

HOITO-JA AJO-OHJEITA

PUUHIILIKÄYTTÖISET

G.M.

VAUNUT

GENERAL MOTORS NORDISKA AB

HUOLTO-OSASTO

TUKHOLMA

HOITO- JA AJO-OHJEITA

PUUHIILIKÄYTTÖINEN

G. M. VAUNU

KÄYTETÄÄN VAUNUA SEURAAVAN
OHJEKIRJAN YHTEYDESSÄ

GENERAL MOTORS NORDISKA AB

HUOLTO-OSASTO

TUKHOLMA

Varoitus

Generaattorikaasu sisältää noin 30 % hiilimonoksiidia ja on sentähden erittäin MYRKYLLISTÄ. Hiilimonoksiidi on hajutonta ja mautonta, eikä sen läsnäoloa voida todeta ennenkuin myrkytys jo on tapahtunut.

Hiilimonoksiidiin ei voi "tottua".

Generaattoria ei sentähden saa sytyttää autovajassa eikä korjaamossa.

Käynnistintuuletinta käytettäessä ei ohjaaja saa olla hytissä.

Pitäkää molemmat ovet avoimina, eikä yksinomaan ikkunoita.

Myrkytyksen sattuessa on heti kutsuttava lääkäri. Vain raitis ilma ei auta, sillä myrkky vaikuttaa vereen.

Esipuhe

Tämä käsikirja on täydennys vaunun mukana saamaanne ohjekirjaan ja käsittelee hiilikaasulaitteen hoitoa sekä ajoa kaasulla.

Koska sitäpaitsi kaasukäyttöiset autot tähän saakka ovat olleet verrattain tuntematon käsite autoilijoille, olemme ottaneet kirjaseen kuvauksen eri osista, niiden toiminnasta ja järjestelmän toimintatavasta kokonaisuudessaan.

Hiilikaasulaitteiden valmistus suuressa mittakaavassa on vielä aivan uutta, ja vaikka kaikki osat ovatkin täysin valmiiksi kokeiltuja ja luotettavia, pidätämme oikeuden mahdollisten muutosten tekoon, jotka voivat käydä tarpeellisiksi tuotannon edistyessä. On sentähden mahdollista, että tämän kirjan ohjeet ja neuvot eräissä kohdin ovat muuttuneet myöhemmin toimitettuihin vaunuihin nähden.

Periaatteessa pitänevät kuitenkin tässä annetut ohjeet paikkansa, ja tullaan tehtävät tärkeämmät muutokset tiedoittamaan ja selittämään asianomaisille huoltomiehille ja vaununomistajille.

General Motors Nordiska Aktiebolag
Huolto-osasto

I Luku. Puukaasun käyttö.

Generaattorikaasua saadaan hiilen epätäydellisesti palaessa, ja se voi polttomoottorien käyttöaineena korvata polttoöljyä ja bensiiniä. Erityisen ajankohtaiseksi se on tullut bensiinin saantivaikeuksien tähden, mutta sitä on myöskin normaaleissa oloissa pidettävä erittäin käyttökelpoisena moottoripolttoaineena. Tästä johtuen ei ole mitään syytä nestemäisen polttoaineen saannin normaalinaakaan ollessa ryhtyä muuttamaan vaunuja bensiinikäyttöiksi. Generaattorikaasua nimitetään myöskin hiilikaasuksi, koska raaka-aineena yleensä käytetään puuhiiltä, mutta yhtenäisyyden vuoksi nimitämme me sitä seuraavassa lyhennetyllä nimellä yksinkertaisesti **p u u k a a s u k s i**.

Puukaasua voidaan käyttää joko sinänsä tai bentyyliin sekoitettuna (bensiniin käyttöä on mieluummin vältettävä). Kylmällä ilmalla on moottori käynnistyksen helpottamiseksi mieluummin käynnistettävä bentyyllillä. Kaasugeneraattoria ei saa sytyttää sisällä tulen- ja myrkytysvaaran vuoksi. Moottorin tehon kohottamiseksi voidaan sitäpaitsi kovalla kuormituksella kaasuläpän ollessa täysin avoinna antaa moottorille erityinen lisäannos bentyylikaasua.

Ulkona pysäköitäessä ei kuitenkaan olla riippuvaisia bentyylistä, koska sekä käynnistys että ajo yhtä hyvin voi tapahtua pelkällä puukaasullakin. Tähän palaamme luvussa ajo.

Selostus puukaasulaitteesta.

Kaasugeneraattori (Kuv. 8 ja 9).

Tämän muodostaa ylempi peltinen polttoainesäiliö 23 täyttöluukuineen 24 ylhäällä sekä alempi lieriömäinen osa 42, itse uuni eli kuilu, jossa palaminen ja kaasunmuodostus tapahtuu. Uuni on sisustettu tulenkestävällä tiilikerroksella 19, jonka puolestaan pelttistä erottaa lämpöä eristävä massa 41. Tiilet kestävät 1500—2000°C lämpötilan.

Uunin alimpaan osaan on sijoitettu arina 13, jonka päällä polttoaine lepää. Se on varustettu aukoilla ja sitä voidaan pudistaa vivun 15 avulla; tämä on kädensija, joka pistää esiin generaattorin alta.

Palamisen kuluessa muodostunut tuhka sekä hiilitomu ja pienet hiiliosat menevät arinan aukoista läpi ja putoavat lopulta tuhkakammioon 14. Kun vivusta sitten vääntää ja pudistaa, putoavat tuhka, hiilitomu ja kuona tuhkakammioon, josta se sitten voidaan

poistaa tuhkaluukun 16 kautta. Aivan polttoainesäiliön alla on tarkastusluukku 21; jonka kautta pesä sytytetään ja tarkastetaan, että palaminen jatkuu moitteettomasti.

Ilmaputki 12, joka tulee käynnistinpuhaltimesta 10, avautuu jokseenkin tarkastusluukun tasolle, niin että putken loppupään (ilmasuulakkeen) voi nähdä, jos katsoo sisään luukun läpi. Tämä on tietenkin mahdollista vain sillä edellytyksellä, etteivät hiilet ulotu putkeen saakka ja siten peitä sitä.

Tarkastusluukussa on jousen puristama kansi, joka on pidettävä hyvin suljettuna generaattorin palaessa. Kuiluni ympärillä on kammiio 18, johon kaasu kerääntyy ennen kaasuputkeen siirtymistään. Tässä kammiossa ei ole hiiliä, vaan sen erottaa pesästä tulenkestävä valurautarengas, joka samalla toimii ensimmäisenä kaasunpuhdistimena, raakapuhdistajana.

Kaasuputki.

Kaasugeneraattori on putken välityksellä yhteydessä höyrykeittimen ja kaasun jäähdyttimen kanssa, ja huomattakoon, että osa jäähdyttimen ja höyrypannun välistä putkea on laskostettu (30). Näiden laskosten tarkoituksena on ottaa vastaan lämpöjännitteet, joita täytyy esiintyä järjestelmän tässä osassa, jossa lämpötilavaihtelut ovat hyvin suuret.

Kaasujäähdytin (33).

Tämä on tavallisesti sijoitettu kehyksen päälle ja sen muodostaa yksi tai useampi radiaattori. Kun kaasu kulkee jäähdyttimen läpi, laskee sen lämpötila sopivaan astemäärään. Moottorin täyttöaste tulee nim. paremmaksi mitä alempi kaasun lämpötila on.

Kaasunpuhdistin (6).

Puhdistin on peltilaatikko, jonka sisällä ovat metallisten kehysten päälle pingoitettut suodatinkankaat. Kankaat muodostavat kotolon kehysten päälle ja ovat valmistetut loimikankaasta, jonka puhdistuskyky kaasuihin nähden on hyvin suuri. Puhdistimen ulostuloaukon kohdalle on putkijohtoon sijoitettu metallikankainen varmuussihti 5. Jos noki mahdollisesti tunkeutuu puhdistinkankaiden läpi, esim. jos johonkin niistä syntyisi reikä, ei se pääse edelleen moottoriin, vaan takertuu metallikankaaseen.

Käynnistinpuhallin (10).

Puhallinta, joka tekee mahdolliseksi käynnistämisen suoraan kaasulla, käyttää moottori ja sitä säädellään kojelaudalla olevan virrankatkaisijan avulla. Aivan tuulettimen edessä, generaattoriin kulkevassa ilmaputkessa on läppä, jonka on oltava avoinna ajettaessa ja lyhyehköjen pysähdysten aikana, mutta kauemmin seisottaessa on suljettava. Generaattori sammuu nim. nopeammin, jos ilmantulo puhallinaukosta estetään ja siten säästetään luonnollisesti hiiliä.

Älkää unohtako avata läppää käynnistäessänne, koska läppä suljettuna ajettaessa hiilisäiliö voi imeytyä kokoon, vaikka rakenne onkin niin vahva kuin toivoa saattaa.

Höyrypannu (Keitin) (27).

Puukaasun polttoarvon koroittamiseksi höyryä lisäämällä on vaunussa höyryrunkkehittäjä, joka putken 28 välityksellä on yhdistetty generaattoriin menevään ilmaputkeen. Generaattorista tuleva kuuma kaasuputki johdetaan höyrypannun ja veden läpi U-mutkana. Höyrypannuun johdetaan vettä vesisäiliöstä 43 ja sen tasoa säädetään uimurikammiossa 26 olevalla neulaventtiilillä. Uimurikammion kiinnikkeessä olevien eri reikien avulla voidaan veden korkeus säätää käytetyn polttoaineen eri kosteuksille soveltuvaksi.

Sekoitin-vaihdin (40).

Tätä moottorin imuputkeen yhdistettyä osaa säädetään ohjaajan-paikalta nupin 34 avulla. Tämän laitteen avulla tapahtuu vaihto kaasusta nestemäiselle polttoaineelle ja päinvastoin. Kun nuppi on täysin alaspainettuna, ajetaan kaasulla ja kun se on täysin ulkona, ajetaan nestemäisellä polttoaineella.

Tässä laitteessa sekoittuu puukaasuun myöskin tarpeellinen määrä ilmaa, niin että kaasu tulee räjähtäväksi.

Nivelistön välityksellä on nuppi 34 yhteydessä osaksi pääkaasuläpän 2, osaksi bensiinikaasuttajan 38 kanssa, ja lisäksi sekoitusputkessa olevan sulkuläpän kanssa (vivun 39 sisäpuolella). Painamalla nuppia sisään tai vetämällä se ulos tapahtuu läpän avaaminen ja sulkeminen.

Sekundääri-ilman säätö (35).

Tämän muodostaa sekoitusputkessa oleva, kuljettajan paikalta säädettävä ilmaläppä. Kojelaudalla oleva säätöpyörä on merkitty numeroin ja sitä voidaan vääntää edestakaisin, niin että saadaan juuri paras sekoitussuhde puhdistimen 36 läpi imetyn ilman ja generaattorista tulevan kaasun välillä.

Kaasupoljin (32).

Kaasupoljin on kytketty toisaalta suoraan pääkaasuläppään 2, toisaalta vaihtolaitteeseen, jonka avulla tapahtuu siirtyminen nestemäiselle polttoaineelle. Pääkaasuläpän ollessa täysin avoinna avautuu bensiinikaasuttajan läppä painettaessa kaasupoljinta yhä syvemmälle, ja moottori saa lisäannoksena hiukan nestemäistä polttoainetta.

II Luku. Toimintatapa.

Puukaasun valmistus ja koko järjestelmän toiminta käy seuraavalla tavalla:

Ilma saadaan putken 12 kautta joko puhaltimen 10 antaman ylipaineen tai moottorin imuputkesta tulevan imun avulla ja puristetaan sen jälkeen pesän yläosaan. Sitä ilmaa, joka uuniin otetaan palamista varten, nimitetään tavallisesti primääri-ilmaksi erotukseksi sekoitusilmasta, joka lisätään kaasuun ennen sen moottoriin imemistä.

Sisäänvirtaavan ilman ylipaine ja moottorin imu, joka jatkuu läpi putkiston, puhdistimen ja jäähdyttimen, saa aikaan enemmän tai vähemmän voimakkaan vedon uunissa. Siinä hiilikerroksessa, joka on generaattorin palamisosassa, s.t.s. lähinnä ilmaputken suuta, joutuvat hiilet voimakkaasti hehkumaan.

Poltossa kehittyy palamisosassa hiilidioksiidia (hiilihappoa), joka moottorin imun tai puhaltimen ylipaineen vaikutuksesta tunkeutuu alaspäin hehkuvan hiilikerroksen läpi ja muuttuu hiilimonoksiidiksi (häkää). Hiilimonoksiidi, joka on hyvin palavaa ja äärimmäisen myrkyllistä, on puukaasun tärkein yhdysosa.

Tätä järjestelmää, jossa kaasua imeytyy alaspäin ja jossa palamisoa on pelkistysosan yläpuolella, nimitetään *käännetyksi poltoksi*. Menetelmästä johtuu, että puuhiilen vesi, terva ja etikkahappo täydellisesti hajaantuvat kaasuiksi, kun niiden täytyy kulkea hie-

noja hiiliä sisältävän hehkuvan kerroksen läpi. Hiilet ovat nim. pienompia ja pienempiä kuilun alapäässä kuin palamisosassa. Kun kaasu sitten lähtee generaattorista kaasuputken läpi, voidaan se vähillä apuneuvoilla puhdistaa moottorille vaarattomaksi ja hyvin tehokkaaksi käyttöaineeksi. Moottorin teholle on erittäin tärkeätä, että palamisosassa vallitsee voimakas veto, joka saa aikaan nopean palamisen ja korkean lämpötilan (noin 1200° C). Nopeaan palamiseen vaikuttaa myöskin polttoaineen laatu, johon palaamme luvussa "Polttoaine" siv. 10.

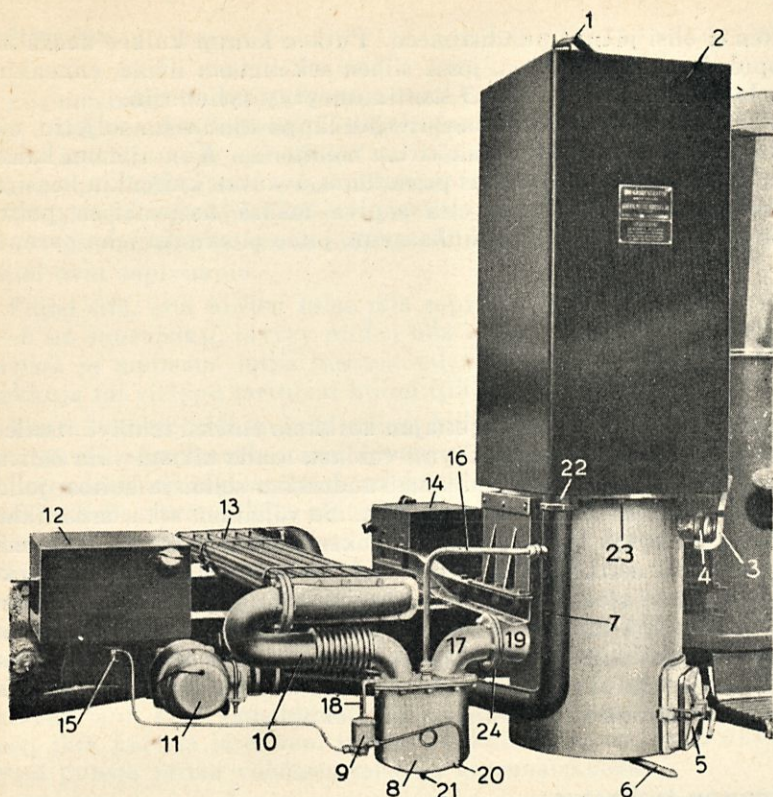
Erityisen tärkeätä on, että säiliössä aina on riittävästi hiiliä. Polttoaine ei missään tapauksessa saa laskeutua ilmaputken suun alapuolelle uunissa, jonka tarkastusluukku on sijoitettu ilmaputken suun tasolle. Jos luukusta nähdään, että hiilet ovat laskeutuneet tämän tason alapuolelle, on viipymättä lisättävä hiiliä. Jos hiilet laskeutuvat ilmaputken alapuolelle, nousee lämpötila palamisosassa niin korkeaksi, että on tarjona vaara, että arina, tiilikerros ja muut osat sulavat.

Generaattorin vaikutusasteen parantamiseksi, mikä merkitsee hiilenkulutuksen vähentämistä ja moottoritehon korottamista, lisätään kaasun vetypitoisuutta johtamalla sisään virtaavaan ilmaan vesihöyryä. Höyryn kehittäminen tapahtuu siten, että generaattorista tuleva kaasuputki johdetaan osittain vedellä täytetyn säiliön 27 läpi. Säiliön lämpötilan kohotessa kehittyy höyryä, joka putken 28 kautta imeytyy ilmaputkeen 12. Säiliöstä 43 tapahtuu veden lisääminen ja veden korkeutta säädetään uimurikammiossa 26 olevalla venttiilillä.

Tämän höyrypannun korkeutta voidaan säätää käytetyn polttoaineen kosteuspitoisuuden mukaan. Kosteampi polttoaine vaatii tietenkin vähemmän vesihöyryä, jonka tähden höyrypannun vesimäärää vähennetään, kun taas hyvin kuivat hiilet vaativat enemmän höyryä.

Kun kaasu poistuu generaattorista, kulkee se, kuten mainittu höyrypannun läpi sekä edelleen jäähdyttimen 33 kautta, missä sen lämpötila tuntuvasti alenee. Jäähdytys tapahtuu ajettaessa jäähdytintä huuhtovan ilmapvirran avulla. Kaasun jäähdyttämiseksi ei siis käytetä vettä eikä mitään muuta jäähdytysainetta.

Jäähdyttimestä jatkaa kaasu matkaansa edelleen puhdistimeen 6, missä noki ja muut epäpuhtaudet huolellisesti erotetaan suodattamalla. Koska generaattorissa vallitsee niin korkea palamislämpötila, on kaasu käytännöllisesti katsoen aina kuivaa, joten suodattaminen kangassuodattimien läpi voi vaivatta tapahtua. Kaasun epäpuhtaudet tarttuvat suodatinkankaan ulkopinnalle, ja kun niiden muodostama kerros on kyllin vahva, poistetaan ne työkalustoon



Kuva 1. Puukaasulaite paikoillaan.

1. Täyttöluukku. 2. Hiilivarasto. 3. Sytytys- eli tarkastusluukun käden-
sija. 4. Sytytysluukku. 5. Tuhkaluukku. 6. Arinan pudistusvipu. 7. Ilman-
tuloputki. 8. Höyrypannu. 9. Vesiuimuri. 10. Kaasuputki laskososineen.
11. Käynnistyspuhallin. 12. Vesisäiliö. 13. Kaasujäähdytin. 14. Kaasun-
puhdistin. 15. Vesihana. 16. Höyryntuloputki. 17. Kaasuputki. 18. Uimu-
rin kannatin. 19. Kaasun lähtöputki generaattorissa. 20. Höyrypannun
vesihana. 21. Veden tyhjennystulppa. 22. Sisemmän ja ulomman ilma-
putken yhdistys. 23. Hiilivaraston ja uunin välinen tiivistyslaippa.
24. Laippa.

kuuluvalla harjalla. Varmuuslaitteena on puhdistimesta tulevan putken suun välittömässä läheisyydessä varmuussalpa, jonka muodostaa metallikankainen sihti, mihin epäpuhtaudet, jotka mahdollisesti ovat päässeet puhdistimen läpi, tarttuvat. Voidaanhan nim. ajatella, että johonkin kankaaseen olisi tullut reikä, ja kaikki noki

siten ei olisi jäänyt puhdistimeen. Putken kautta kulkee kaasu nyt lopuksi sekoitusputkeen, jossa siihen sekoitetaan ilmaa, ennenkuin se lopullisesti imuputken 3 kautta imeytyy sylinteriin.

Tavallisesti on bensiinikaasuttajan läppä ajettaessa suljettu, niin että yksinomaan puukaasua virtaa moottoriin. Kun ajetaan kaasupolkimen ollessa täysin alas painettuna, avautuu kuitenkin bensiinikaasuttajan läppä, niin että sopiva määrä nestemäisen polttoaineen kaasua sekoittuu puukaasuun, joten moottorin teho paranee.

III Luku. Ajo.

Mitä ajoon tulee, on kuljettajan kaikkein ensiksi tehtävä itselleen selväksi, että tyydyttävä käynti voidaan saada aikaan vain omistamalla puukaasulaitteelle kokonaisuudessaan sellaista hoitoa, jollaisesta myöhemmin annamme ohjeita. Se vähäinen aika, mikä tähän kuluu, on hyvin käytetty, sillä se tekee mahdolliseksi häiriöttömän ajon pitkiä matkoja, kun taas kaikki se hoito, mikä jätetään tekemättä ennen ajoa, on varmasti tehtävä tiellä. Hoito-ohjeita annamme erityisessä luvussa. Tässä luvussa edellytämme, että kuljettaja saa puukaasulaitteen tai vaunun, joka ennen ei ole ollut käytössä. Sellainen laite ei siis alunpitäen tarvitse mitään hoitoa, vaan vaunu on vain laitettava käynnistys- ja ajokuntoon.

Vaunun tarkastus.

Ennenkuin puukaasulaitteelle omistetaan mitään huomiota, tarkastetaan seuraavat kohdat itse vaunussa:

- a) moottoriöljy
- b) vaihdelaatikon öljy
- c) taka-akseliöljy
- d) jäähdyttäjäneste
- e) akkuneste
- f) että polttoainesäiliössä on muutamia litroja bentyyliä
- g) varmistautukaa siitä, että kaikki säätölaitteet, kuten tangot, nivelineen ja kaapelit, joissa on pianolankasäätö, kulkevat esteettömästi. Jos jossakin liikkuvassa osassa, kuten kuulanivelessä, sokassa tai vaijerinkierteessä on ruostetta, on kysymyksessä oleva ja mieluummin kaikki osat voideltava moottoriöljyllä.

Polttoaine.

Ensimmäinen huomioon otettava seikka on, että on mahdollisuuden mukaan käytettävä *kaikkein parhainta puuhiiltä*, joka on murskattu 4—6 sm suuruisiksi ja seulottu, niin että hiilipöly ja pienimmät hiilipalaset ovat poistuneet. Hiilisäkkejäkään ei saa säilyttää niin, että hiilet säilytettäessä murskautuvat ja täytettäessä ovat suuremmalta tai pienemmältä osalta jauheena. N.s. lehtipuuhiilet ovat sopivimpia.

Paitsi sitä, että hiilten tulee olla sopivaa puuta ja murskattuja 4—6 sm suuruisiksi, täytyy niiden olla myöskin puhtaita hiekasta, kivistä ja mullasta, jotka pesässä sulavat ja muodostavat kuonakakkuja tai vieläpä tarttuvat kiinni tiilikerrokseen.

Vaara, että epäpuhtauksia pääsee hiileen, on tietenkin suuri säilytettäessä niin sanoaksemme vapaassa tilassa. Jos hiilet pannaan suureen kasaan maahan ilman minkäänlaista alustaa, voidaan mitä suurimmalla varmuudella sanoa, että kun kasan pohjalle päästään tulee sekä hiekkaa että kiviä viimeksi otettujen hiilien mukana. Näin on usein osoittautunut käyväksi, kun joku on tyhjentänyt varastonsa ja raapinut pohjia myöten varastopaikan. Auton ajajan on sentähden mahdollisuuden mukaan tarkastettava, että hiilet ovat puhtaita, ja jos osoittautuu, että generaattorissa kerta toisensa jälkeen esiintyy kovia kuonakerrostumia, voi syynä tuskin olla mikään muu kuin epäpuhtaat hiilet. Puuhiili itsessään ei tavallisesti jätä kuonaa lainkaan, mutta voi kuitenkin, riippuen käytetystä puusta jättää vähäisen määrän kivennäiskuonaa.

Määrätty kosteusaste on vain hyödyksi, mutta sopivaa on käyttää niin kuivia hiiliä kuin mahdollista ja säätää kosteus höyrypannun avulla. Hiiliä on sentähden säilytettävä katon alla ja jos mahdollista kyllästetyissä paperisäkeissä, niin että ne kestävät ainakin lyhyehkön sateen, kun niitä kuljetetaan mukana vaunussa. Jos hiilet ovat hyvin kosteita, jollaisiksi ne tulevat sadeilmalla tavallisissa säkeissä, alentaa tämä kaasun vaikutusastetta ja vaikeuttaa sen kulkua suodattimien läpi.

Huomaa helposti, että hiilet ovat liian kosteita, toisaalta siitä, että moottori ei anna täyttä voimaa, toisaalta siitä, että hiilisäiliöstä tippuu vettä, kun moottori seisoo eikä säiliössä ole tyhjiötä. Liian kosteat hiilet voivat käynnistettäessä tuottaa niin paljon höyryä, että se ulottuu suodattimeen asti ja tekee noesta taikinaa, joka ehkäisee kaasuvirran aina siihen saakka, kunnes vesi on kuivunut pois. Moottorin voima ei silloin voi tulla halutun suuruiseksi, ennenkuin vasta pitkän aikaa käynnistysten jälkeen.

Käynnistysvalmistelut.

Hiilentäyttö. — Avatkaa täyttöluukku generaattorin yläosassa sekä tuhkaluukku alaosassa. Tarkastakaa, ettei generaattorin sisällä ole mitään vieraita esineitä ja täyttäkää se sen jälkeen puuhiilillä aina kanteen saakka.

Pari seikkaa on erityisesti huomattava hiilentäytön yhteydessä, ja nämä ovat:

- a) Luukun avaaminen.
- b) Hiilen kaataminen säiliöön.
- c) Luukun sulkeminen.

a. Kun luukku on avattu pesän palaessa, on hiilikerroksen yläpuolella aina palavaa kaasua, ja kun tämä sekoittuu ilman kanssa, syntyy räjähtävää kaasua, jolla moottori käy. Kaasu ei syty, ellei se sisällä riittävästi ilmaa ja sentähden voi kestää pitemmän tai lyhyemmän ajan ennenkuin pesästä tuleva tuli menee yläpuolella olevan hiilikerroksen läpi ja sytyttää sen päällä olevan kaasun. Välistä tapahtuu vain hyvin kohtuullinen räjähdys, mutta joskus se on erittäin voimakas, ja molemmissa tapauksissa lyö erityisen kuuma liekki ylös hiilisäiliöstä. Jos silloin seisoo ja katselee alas hiilisäiliön luukusta, voi saada vaikeita palovammoja kasvoihinsa, ja monet puukaasuautojen kuljettajat ovat saaneetkin hyvin kourautuntuvan muistutuksen tämän vaaran olemassaolosta. Kun luukku on avattu, täytyy pysytellä sivulla, ja jos kaasu ei syty sisältäpäin, on hiilien päälle heitettävä palava tikku. Jos palavaa kaasua on, niin se syttyy, ja palaa heti. Jos kaasua ei ole, ei myöskään ole lainkaan vaarallista tutkia generaattorin sisustaa.

b. Jottei hiilitomu pölisisi ympärille, kun säkkiä tyhjennetään säiliöön, on säkki laskettava syvälle säiliöön ja pidettävä siellä, kunnes pöly on laskeutunut ja sitäpaitsi se pudistetaan pois. Tämän menetelmän haitta on, että säkki voi helposti syttyä, nim. jos täyttö tapahtuu silloin kuin tuli jo on tunkeutunut jäljellä olevan hiilen läpi. Säkki helposti syttyvine hiilitomuineen voi silloin ruveta hehkumaan, ja jos sen sitten panee lavalle tai muiden hiilisäkkien joukkoon, ei kestä kauaakaan, ennenkuin sekä säkit että lava ovat kirkkaissa liekeissä, kun lähdetään liikkeelle ja siten aikaansaadaan hyvä veto. Jos generaattorista tulee ylöspäin avoin liekki, täytyy tyytyä siihen, että hiilitomu pölisee ympärille, mieluummin kuin suo tilaisuutta säkin syttymiselle.

Kun jokin määrä hiiliä on onnellisesti täytetty, voidaan säkki luonnollisestikin sitten pistää sisään jäljellä olevien hiilien kaatamiseksi.

Jos hiilet on pakattu paperisäkkeihin tai paperipusseihin, ei sovi antaa paperin seurata mukana generaattoriin. Paperisäkitkin on tyhjennettävä ja otettava pois generaattorista. Paperi palaa tosin, mutta ennenkuin se tulee palamisosaan pysähdyttää se hiilien kulun ja voi myöskin palamisen jälkeen aiheuttaa käyttöhäiriöitä.

c. Ennenkuin luukku suljetaan, on hiilisäiliön tiivistereunus pyyhittävä puhtaaksi, jottei siihen jää hiilenmuruja estämään tiivistystä. Erityisesti pimeällä, jolloin ei voi nähdä mitään, on varmuuden vuoksi pyyhittävä tai harjattava säiliön yläosa.

Sytytys. — Puuhiili syttyy erityisen helposti, niin että se alkaa hehkua, ja siksi tarvitaankin sytyttämiseen vain pieni, nestemäiseen polttoaineeseen kastettu vanutukko. Tämä työnnetään generaattorin tarkastusluukusta sisään, t.s. siitä luukusta, joka sulkee noin 50 mm putken generaattorin ulkoseinämällä. Vanutukko pistetään putken suuhun ja sytytetään ja työnnetään sitten kauemmaksi, niin että se tulee hyvin kosketuksiin hiilivaraston kanssa. Tässä on käytettävä hienoa rautatankoa, jottei vanu puristu kasaan ja sammuu.

Puhaltimen ja generaattorin välillä oleva ilmaläppä avataan joko kokonaan tai osaksi, jonka jälkeen puhallin pannaan käyntiin. Noin puolen tai yhden minuutin kuluttua on savua tultava sekä tuhka- että täyttöluukusta, muussa tapauksessa on tuli sammunut. Jos tuli on sammunut, on uusi pienempi vanutukko pantava sisään ja sytytettävä. Liian suuria tukkoja on vältettävä, jottei puuhiili jää liekin ulottumattomille.

On myöskin saatavana erityisiä sytytyspanoksia.

Jos ilmaläppä on avattu vain osaksi, on se sytytyksen jälkeen avattava kokonaan.

Kun tuli on syttynyt, tulee ensin savua avoinna olevista luukuista, mutta jos hiilet ovat kosteita, poistuu myöskin vesihöyryä, jonka tuntee sen valkoisesta väristä. Heti kun vesihöyry lakkaa virtaamasta ulos täyttöluukusta, suljetaan tämä kun ensin on vakuuttauduttu siitä, että sen tiivistyspinnat ovat puhtaat hiilistä ja muista kiinteistä osasista. Täyttöluukku on aina suljettava viimeistään kolmen minuutin kuluttua, koska muuten on tarjona vaara, että hiili alkaa hehkua aina säiliössä saakka, mitä ei koskaan saa tapahtua. Samasta syystä tulee luukun myöskin sulkeutua täysin ilmatiiviisti.

Neljän tai viiden minuutin kuluttua täytyy palavaa kaasua olla valmiina, ja tästä varmistaudutaan viemällä sivulta päin palava tulitikki tuhkaluukun eteen. Jos kaasu nyt palaa heikosti sinisellä liekillä, suljetaan tuhkaluukku kunnollisesti, jonka jälkeen gene-

raattori jätetään silleen vielä pariksi minuutiksi *puhaltimen ollessa käynnissä sekä kaasuläppän ja sekundääri-ilmaläpän täysin avoimena*. Kaasuläppäkin on avattava, koska sen koneisto muuten pitää ilmaläpän suljettuna.

Ilmaläpän on oltava avoinna, jotta pesään tulisi hyvä veto.

Koska palavaa kaasua nyt on putkistossa, voitaisiin heti tehdä käynnistyskoe, mutta tavallisesti kaasuntulo on riittämätöntä, niin ettei moottori lähde käyntiin, vaan akku vain tarpeettomasti rasittuu. Muutamien minuuttien kuluttua on palavaa kaasua kuitenkin oltava riittävästi ja käynnistysyritys tehtävä.

Tiilikerroksen "karkaisu".

Jos generaattoria ennen ei ole lämmitetty tai siihen on muurattu uusi tulenkestävä sisus, on tämä "karkaistava", ennenkuin vaunulla voidaan ruveta ajamaan.

Tämä karkaisu eli normalisointi tapahtuu yksinkertaisesti siten, että annetaan pesän palaa omia aikojaan noin parin tunnin ajan vain tuhkaluukusta tulevalle vedolla. Tiilikerros lämpenee siten hitaasti läpikotaisin, niin etteivät mahdolliset jännitteet aiheuta sen murtumista, kun korkeaa ajolämpötilaa sittemmin ylläpidetään.

Sytytys tapahtuu tuhkaluukusta.

Puhallin ei saa olla käynnissä, ja hetkittäin sulkemalla täyttöluukku on huolehdittava siitä, ettei tuli leviä säiliöön.

Kahden, kolmen tunnin hiljaisen lämmityksen jälkeen voidaan vaaratta koeajaa laitetta tiellä.

Käynnistys suoraan kaasulla.

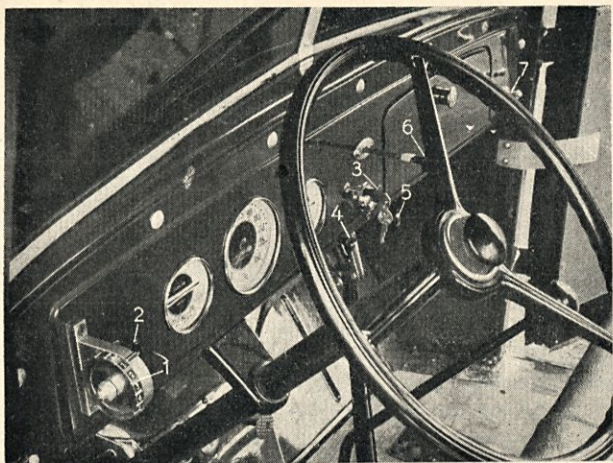
a) Alentakaa sytytystä hiukan.

b) Pysäyttäkää puhallin.

c) Asettakaa ilmansäätöpyörä niin, että läppä on hiukan avoinna.

d) Avatkaa kaasuläppä täydelleen käsikaasunupilla ja painakaa käynnistinpoljinta, sitten kun sytytys on yhdistetty.

Moottori tekee tällöin varmaankin muutamia kierroksia "omalla koneella", mutta käynnistinpoljinta on siitä huolimatta pidettävä alaspainettuna, jotta autettaisiin moottoria pääsemään käyntiin. Jos moottori kolmen tai neljän yrityksen jälkeen ei lähde käyntiin tai käy vain muutamia sekunteja kerrassaan sitten pysähtyäkseen, lopetetaan käynnistysyritykset ja sensijaan pannaan puhallin käyntiin vielä puoleksi tai yhdeksi minuutiksi. Silloin on muis-



Kuva 2. Puukaasuauton kojelauta (Chevrolet).

1. Ilmansäätöpyörä. 2. Valovirrrankatkaisija. 3. Sytytysnuppi. 4. Käsikaasun nuppi. 5. Kuristussäätö. 6. Vaihdonuppi. 7. Käynnistyspuhaltimen virrrankatkaisija.

tettava avata sekundääri-ilmaläppä ja kaasuläppä täysin avoimiksi. Tämän jälkeen pysäytetään puhallin taas ja tehdään uusia käynnistysyrityksiä.

Suoraan kaasulla käynnistettäessä on löydettävä ilma- ja kaasuläppien oikea asento eikä näiden läppien asentoa saa keskeyttämättä muuttaa. Jos niin tekee, ei koskaan pääse selville siitä, missä asennoissa moottori helpoimmin lähtee käyntiin, vaan saa joka kerta luottaa vain sattumaan.

Heti kun moottori on lähtenyt käyntiin, koroitetaan sytytystä.

Tyhjäkäynti. — Kaasugeneraattorin palo on täysin riippuvainen hiilien läpi käyvästä vedosta, ja sentähden hiljenee palo heti kun puhallin pysäytetään, ellei vetoa saada aikaan jollain muulla tavalla. Jos siis moottori on käynnistetty, on sitä pidettävä nopeassa tyhjäkäynnissä, eikä saa pyrkiä hitaaseen tyhjäkäyntiin, joka on tavallinen nestemäisellä polttoaineella ajettaessa. Nopea tyhjäkäynti on tarpeellinen myöskin palon kiihdyttämiseksi, jotta moottori mahdollisimman nopeasti saa takaisin täyden voimansa.

Eräissä vaunun asennoissa voi tyhjäkäynnin aikana kuulua metallisointuinen ääni kaasugeneraattorin sisältä. Ääni tulee ilmaputken salpaventtiilistä eikä sen takia tarvitse ryhtyä mihinkään mekaanisiin tutkimuksiin. Tavallisesti häviää ääni, kun arinaa puhdistetaan ja kaasun tulo siten tasoitetaan.

Äänen voi joskus kuulla ajaessakin tavallisesti samalla kun moottori heikkenee.

Käynnistys nestemäisellä polttoaineella.

Jos on mahdollisuus käynnistää nestemäisellä polttoaineella, helpotetaan siten käynnistystä huomattavasti varsinkin kylmällä ilmalla, jolloin öljy on kankeata ja moottoria sentähden on vaikea vääntää ympäri.

Yksinomaan nestemäisellä polttoaineella ajoa varten on kojelaudalla vaihdin, jonka muodostaa ulosvedettävä nuppi. Tämä sulkee puukaasujohdossa olevan läpän, joten kaasuttajassa saadaan aikaan täysi imu. Moottori tulee sentähden työskentelemään yksinomaan nestemäisellä polttoaineella ja käynnistetään tavalliseen tapaan, t.s. sulkemalla kaasuttajan ilmaläppä kojelaudalla olevan nupin avulla ja avaamalla kaasuläppä noin yksi kolmannes.

Asettakaa sytytys alimpaan kohtaansa sytytysnupin avulla ja kytkekää virta. Uusimmissa rakenteissa alenee sytytys automaattisesti, kun vaihtonuppi vedetään ulos.

Kun moottori on lähtenyt käyntiin, saa se käydä tyhjää muutamia minuutteja, mikä tietenkin sopivimmin tapahtuu silloin kun generaattoria lämmitetään, niin että öljy ja jäähdytysvesi ja siten koko moottori lämpenevät siksi kunnes kaasulla ajo tapahtuu.

Vaihto. — Ennen kaasulle vaihtoa pysäytetään puhallin, jonka jälkeen moottorin kierroslukua lisätään hiukan. Kojelaudassa olevaa vaihtonuppia työnnetään senjälkeen hiljaa sisään moottorin edelleen käydessä korkealla kierrosluvullaan ja vähitellen, sitä mukaa kuin moottorille annetaan yhä enemmän generaattorikaasua, säädetään ilmaläppää kojelaudassa olevalla säätöpyörällä, niin että moottori pysyy käynnissä ja sytyttää tasaisesti. Vähitellen voidaan sitten kierroslukua alentaa pienentämällä käsikaasua.

Käyntiinpano. — Koska moottorin puukaasulla ajettaessa ei voida olettaa saavan samaa voimaa kuin nestemäisellä polttoaineella, on käynnistys kuormituksen ollessa suuri mieluummin suoritettava alimmalla vaihteella. Pienemmän moottorivoiman korvaa kuitenkin hyvin suurelta osaltaan ilmiömainen vetokyky, joka saa aikaan sen, että vain hyvin harvoin tarvitsee pelätä moottorin pysähtyvän.

Ajo.

Kaasunkehityksen jouduttamiseksi on ajettava lähinnä korkeimmalla vaihteella ainakin viisi à kuusisataa metriä käynnistuksen jälkeen, sillä muuten nopeus jää kovin pieneksi, kunnes palo edis-

tyy kyllin pitkälle. Tämän matkan jälkeen voidaan korkeinta vaihdetta tavallisesti käyttää tasaisella tiellä, ja sekä nyt että aikaisemmin säädetään ilmaläppää ilmapyörän avulla. Yleensä on ajettava useampia kilometrejä ennenkuin moottori saavuttaa täyden voimansa johtuen siitä, että palo ei ennen ole ollut kyllin suuri tarvittavalle kaasunkehitykselle.

Ilmaläpän säätö. — Ilmaläppä voi joskus melkein korvata vaihdetangon, ja on vain harjoituskysymys, voidaanko moottorivoima pitää yllä vai onko turvauduttava vaihdelaatikkoon. Bensiinimoottorissahan tahdotaan aina saada niin paljon ilmaa kuin mahdollista bensiinin säästämiseksi ja helposti tekee samalla tavalla puukaasuautossa hiilien säästämiseksi.

Kuten jo ennen mainittiin, on kuitenkin pidettävä paloa täydessä käynnissä, jotta aina saataisiin riittävästi kaasua kiihdyttämistä ja mäennousua varten. Ilmaläppä on sentähden asetettava niin, että todellakin tunnetaan, että moottorilla on koko voimansa ja tässä asennossa ei ole annettava enempää ilmaa taloudellisen hiilenkulutuksen aikaansaamiseksi. Tässä mahdollisesti saavutetun säästön kuluttaa nim. täydellisesti hitaampi keskinopeus ja useammat vaihdot.

Pitkissä alamäissäkään ei sentähden ole pidettävä ilmaläppää avoinna, vaan mieluummin suljettava se ja painettava kaasupoljin pohjaan. Silloin säilytetään generaattorissa voimakas veto, mutta moottorista saadaan kuitenkin täysi jarrutusteho. Jos moottori saa käydä liian hiljaa tyhjää ilman tulon ollessa aika runsas, heikkenee palo pian niin paljon, että moottori pysähtyy itsestään.

Sytytys. — Sytytyksen on pienillä nopeuksilla oltava huomattavasti aikaisemmalla kuin bensiiniä käytettäessä, mutta suuremilla nopeuksilla jokseenkin samassa asennossa. Moottorin voimasta tuntee aika pian, onko sytytysnuppia mahdollisesti vedettävä ulos hiukan, kun maantiellä tahdotaan pitää hyvää vauhtia.

Vaihdelaatikon käyttö. — Moottori saa puukaasulla käytettäessä tavattoman vetokyvyn, kuten jo aikaisemmin esitettiin, mutta siitä huolimatta ei ole yritettävä kiivetä mäkiä korkeimmalla vaihteella. Generaattorin läpi käyvä veto pienenee nim. moottorin kierrosluvun aletessa, ja senjohdosta pienenee myöskin kaasunkehitys enemmän ja enemmän vaunun kulkiessa hitaasti mäkeä ylös.

Sentähden täytyy, niin kauan kuin moottorin kierrosluku vielä on verraten korkea, vaihtaa alemmalle vaihteelle ja tällöin voidaan mäet nousta tuntuvasti lyhyemmässä ajassa ja helpommin kuin ylimmällä vaihteella.

Yleensä voidaan sanoa, että vaihto on suoritettava jo paljon ennen kuin moottorin nopeus alkaa hiljetä. Vähitellen oppii tie-

tenkin arvostelevaan, mitä vaihdetta vastaan tuleva nousu kullakin kuormituksella vaatii, ja suorittaa siten vaihtamisen ajoissa.

Voima vähenee. — Välistä sattuu, että moottorin voima vähenee ilman mitään näkyvää syytä. Syynä on tällöin tavallisesti se, että hiilivarasto riippuu, mutta mitään erityisiä toimenpiteitä tarvitaan harvoin, vaan tavallisesti jo hetken kuluttua varisee riittävästi uusia hiiliä alas ja täysi moottoriteho saavutetaan. Jos tiellä on joitakin epätasaisuuksia, on sopivaa ajaa näiden yli, niin että vauunun tärinä helpottaa uusien hiilien syöttämistä. Vain erityisen vaikeissa tapauksissa, jos hiilet ovat liian suuria tai muista tilapäisistä täytyy vauunu pysäyttää ja vartaalla työntää hiiliä alaspäin.

Käytämme tilaisuutta hyväksemme varoittaaksemme pitämästä kasvoja uunin yläpuolella ensin sytyttämättä kaasua luukun avaamisen jälkeen. Kts. sivu 11.

Pitemmän matkan, kuten yhden tai puolen päivän ajon jälkeen voi moottorin voima myöskin alentua pysyvämmiin, mikä on merkkinä siitä, että kankaille muodostuneet paksut nokikerrokset ovat tukkineet puhdistimen. Kaasun päästämiseksi uudelleen moottoriin on vauunu pysäytettävä ja puhdistimen alaosassa oleva nokilaatikko vedettävä ulos, minkä jälkeen pitkä harja vuorotellen vietään jokaiseen suodatinkankaiden välissä olevaan rakoon ja vedetään voimakkaasti pitkin kankaiden koko pintaa. Tavallisesti romahtaa suuri nokiläjä alas tässä puhdistuksessa.

Kuonaus. — Ajettaessa on ehkä tarpeellista hiilentäyttöjen välillä pudistaa arinaa hiilenjäännösten ja mahdollisen kuonan poistamiseksi, joka voi estää kaasun kulkua tai tehdä palon pienemmäksi kuin on tarpeellista täyden tehon saavuttamiseksi. Jos moottorin voima selvään havaittavasti vähenee ja väheneminen jatkuu useita kilometrejä, voidaan olettaa, että on tarpeellista kohentaa pesää. Muutama voimakas vetäisy edestakaisin arinan vivusta riittää tavallisesti, mutta samalla on myöskin avattava tuhkaluukku ja tutkittava, ettei tuhkakammio ole täynnä. Tätä tarvitsee harvoin tyhjentää muutoin kuin hiiliä lisättäessä. — Tuhkaluukku avattaessa on seisottava sivulla, sillä tuhkakammioistakin lyö tavallisesti kuuma liekki ulos heti luukun avaamisen jälkeen. Yleensä kukaan ei saa pitää kasvoja generaattorin aukkojen lähellä, kun palo on käynnissä ja luukut juuri on avattu.

Arinaa ravistettaessa on ravistettava vain sen verran, että pesän pohja puhdistuu. Pitkäaikainen ravistaminen saa vain aikaan sen, että täysin käyttökelpoiset hiilet varisevat tuhkakammioon tuottamatta mitään hyötyä.

Jos tuntuu siltä, että arinan päällä olisi kuonakerrostumia, on vartaalla tunnusteltava, onko asian laita todellakin niin, ja samalla

koetettava vartaalla ottaa pois kuona. Voihan nim. sattua, ettei se aina murskaudu ja mene arinan rei'istä läpi tuhkakammioon.

Tuhkakammio puhdistetaan mukana seuraavalla hangolla ja tälöin on tuhka, joka aina sisältää hehkuvia hiiliä, mieluiten vedettävä metalliseen säiliöön, missä hehkuminen ei aiheuta mitään vahinkoa. Säiliössä tulisi mieluiten olla vettä, erityisesti kuivana vuoden aikana, jolloin tuulen viemä pientäkin kipinä voi aiheuttaa korvaamattomia vahinkoja heinikoissa ja metsissä. Ellei säiliössä ole vettä, on sitä heti ruiskutettava kuonan päälle.

Että vedellä sammuttaminen on jokaisen puukaasuauton kuljettajan velvollisuus, johtuu siitä, että hehkuva puuhiili tarvitsee vain mitättömän tuulenpuuskan kipinöiden lennättämiseksi ympärille tai voimakkaan tulen synnyttämiseksi hiileen myöhemmin seuraavine kipinämuodostuksineen. Hiilet, jotka näyttävät täysin sammuneilta, voivat mitättömästä tuulenhenkäyksestä leimahtaa liekkiin, vaikkei enää pitkään aikaan ole voinut nähdä niiden hehkuvan.

Hehkuvaa tuhkaa ei saa jättää paljaalle maalle muulloin kuin sadeilmalla tai maan ollessa lumen peitossa. Silloinkin se on aina levitettävä niin, ettei pienintäkään läjää jää jäljelle. Jos hehkuvaa tuhkaa jätetään tielle hajoittamatta sitä, voi jäljestä tuleva auto, joka kovalla vauhdilla ajaa ohi, singota hehkuvia hiiliä ja kipinöitä ruohikon reunaan tai aina metsään saakka ja aiheuttaa palon, joka ehkä saa aikaan täyden katastroofin.

Puukaasuauton kuljettajan tulee sentähden muistaa suuri vastuunsa tulenvaaraan nähden. Odotetaan annettavan määräyksiä, jotka säättävät velvollisuuden kerätä kuona peltisäiliöön ja kieltävät sen tyhjentämisen tielle.

Jokaisessa puukaasuautossa on oltava mukana hyväksytty tulensammutin.

Ajo sekoituskaasulla. — Varsin huomattava parannus moottorin tehossa ja hiilitaloudessa saavutetaan, jos primääri-ilmaan lisätään vesihöyryä. Puukaasulaite on sentähden varustettu höyryä kehittäväällä laitteella, joka aikaisemmin on selostettu siv. 6, ja joka toimittaa hyvin punnitun määrän höyryä puukaasu-uuniin.

Höyrylaitetta on käytettävä vain erityisen kuivia hiiliä käytettäessä, niinkuin on tavallista kesäaikana. Talvisaikaan saadaan yleensä kaasunmuodostukselle välttämätön vesihöyry hiilistä, kun nämä sisältävät kylliksi kosteutta. Vesihöyryn lisäyksen johdosta kohoa moottorin teho kymmenen à viisitoista prosenttia, minkä voi täysin selvästi havaita, jos ajon aikana vaihdellen avaa ja sulkee veden pääsytien höyrylaitteeseen. Ajettaessa sitä ei kuitenkaan tarvitse lainkaan säädellä, vaan se toimii täysin automaattisesti

niin kauan kuin vesisäiliössä on vettä sekä johdot ja uimurilaite ovat puhtaita kerrostumista, jotka voisivat ehkäistä veden tulon.

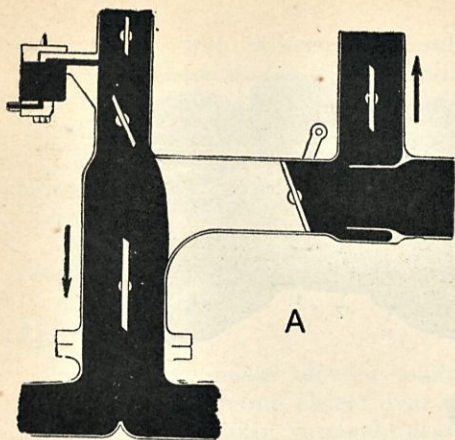
Jäätymisvaaran vuoksi talvisaikaan on erityisen edullista, että vettä ei silloin tarvita, ja niin pian kuin kylmä vuodenaika lähestyy on sekä vesisäiliö että höyrypannu tyhjennettävä, jotteivät ne jäätyisi rikki.

Jos kesällä höyrylaitetta käytettäessä osoittautuisi, ettei siitä ole mitään hyötyä, voidaan varmasti olettaa, että vedentuloputki ei toimi, jonka tähden putkijohdot ja uimurilaite on huuhdeltava puhtaiksi.

Nestemäisen polttoaineen lisääminen. — Jotta voitaisiin tarvittaessa käyttää moottorin koko teho, on sekoituslaite niin rakennettu, että kun kaasuläppä on avattu täydelleen, kaasuttajakin alkaa toimia vain painettaessa kaasupoljinta syvemmälle. Jos nestemäistä polttoainetta on, kytketään kaasutin, ja sen avulla saadaan tehokas kaasunlisä nestemäisestä polttoaineesta. Jos polttoaine on laskettu kaasuttajaan ajon aikana on sentähden vältettävä painamasta kaasupoljinta yli sen kohdan, missä puukaasuläppä on täysin avoinna. Yleensä voidaan moottorin voimasta ja mahdollisesti myöskin sytytysnakutuksista hyvin helposti huomata, milloin myöskin nestemäistä polttoainetta käytetään. Normaaliin ajoon voidaan kuitenkin suositella polttoainehanan pitämistä suljettuna, niin ettei ole mitään vaaraa siitä, että nestemäinen polttoaine kuluu. Voi nim. olla hyödyllistä pitää tätä varastossa siltä varalta, että hiilet loppuisivat tai puukaasulaitteeseen syntyisi jokin vika maantiellä, missä ei ole korjausmahdollisuuksia.

Hiilenvaihto. — Pidemmissä ajoissa joudutaan tietenkin käyttämään useamman laatuista hiiliä, ja sentähden on ajateltava toimenpiteitä, jotka voivat käydä tarpeellisiksi hiilenvaihdon johdosta. Voi esim. sattua, että ajo on aloitettu niin kosteilla hiilillä, että mitään höyryn lisäystä ehdottomasti ei saa tehdä, ja sitten saadaan hiiliä, jotka ovat käytännöllisesti katsoen kuivia. Tämä näyttäytyy heti siten, että moottorin voima vähenee ja vaunun vauhti siten alenee. Päästämällä vettä höyrypannuun saadaan moottorin voima varmasti entiselleen.

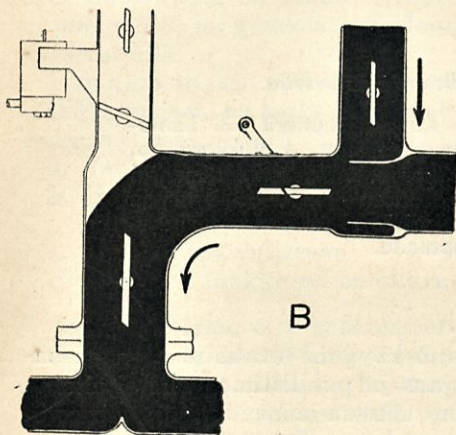
Joskus taas voidaan saada hiiliä, jotka palavat erityisen nopeasti tai muodostavat epänormaalisen paljon hiilitomua ja sentähden vaativat useampia arinan puhdistuksia. Sellaiset seikat on tietenkin otettava huomioon eikä heti epäillä vikaa laitteessa tai moottorissa niin pian kuin jotain epätavallista esiintyy.



A

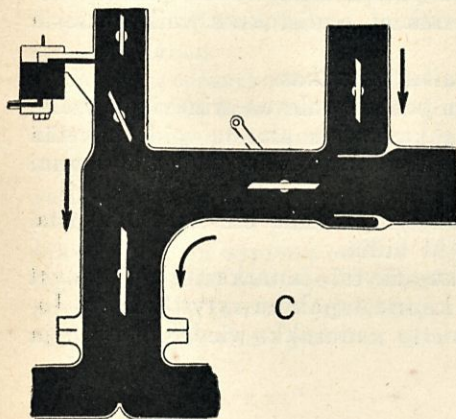
Kuva 3. Kaasunsekoitin-vaihdin kaavamaisesti esitettynä.

A. Vaihdin asetettu nestemäiselle polttoaineelle, ja moottori käynnissä lämmitäkseen samalla kuin käynnistyspuhallin toimii ja ilmaläppä on avoinna läpikulun helpottamiseksi.



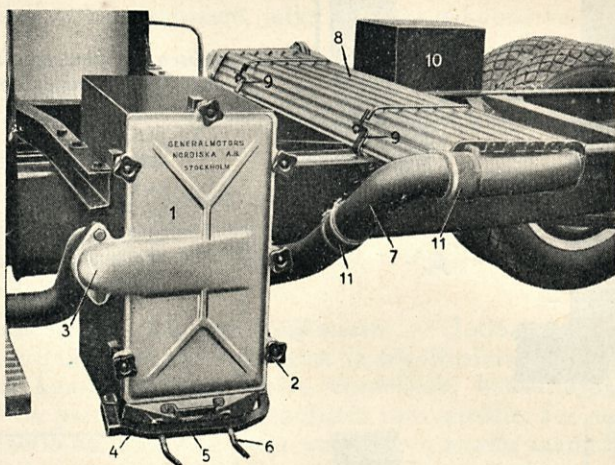
B

B. Vaihdin asetettu kaasukäytölle. Kaasuttajan läppä on suljettu, kun taas muut läpät ovat avoinna.



C

C. Kaasupoljin täysin alaspainnettuna, niin että myöskin kaasuttajan läppä on avautunut, ja moottoria käytetään sekä kaasulla että nestemäisellä polttoaineella.



Kuva 4. Puhdistin ja jäähdytin.

1. Puhdistimen kansi. 2. Kannen mutterit. 3. Lähtöputki, jossa laippa varmuussiteineen. 4. Nokilaatikko. 5. Pidäke. 6. Pidäkkeen lukkoruuvit. 7. Jäähdyttimen ja puhdistimen välinen putki. 8. Jäähdytin. 9. Jäähdyttimen kiinnike kehyksessä. 10. Vesisäiliö. 11. Putken kumiyhdyskappaleita.

Päivittäinen käyntiinpano.

1. Kun on tehtävä kuorma-auto käynnistysvalmiiksi, on ensimmäinen kohta suodattimien harjaus ja puhdistimen alle sijoitetun nokilaatikon tyhjentäminen. On viisasta ennen tämän ulosvetämistä lyödä muutamia iskuja suojuksen ulkoseinään, jolloin suodattimissa kiinni olevat nokikerrokset pudistuksen vaikutuksesta putoavat alas.

Harjauksen on joskus oltava aika voimakas.

2. Senjälkeen liikutetaan pesän pohjassa olevaa arinavipua useita kertoja edestakaisin, niin että tuhka varisee alas ja voidaan vetää ulos. Tuoreita hiiliä työnnetään sitten alas vartaalla, niin että uuni hyvin täyttyy.

3. Puuhiiliä pannaan säiliöön yläpuolella olevasta luukusta. Tyhjänä sopii generaattoriin 2 hl hiiliä.

4. Nyt tapahtuu sytytys: tuhka-, täyttö- ja tarkastusluukut ovat avoimina, ja viimeksi mainitun kautta tapahtuu sytyttäminen. Johonkin palavaan nesteeseen kastettu vanutukko viedään sisään ja

sytytetään, jonka jälkeen sähköpuhallin pannaan käyntiin sitten kuin sen lähtöaukossa oleva ilmaläppä on avattu. Samalla on sekoittimen *sekä ilma- että kaasuläpät* kokonaan avattava, jotta kaasu pääsisi vapaasti poistumaan.

Älkää koskaan istuko ohjaajahytissä odottamassa generaattorin lämpiämistä, sillä hytti tulee helposti täyteen myrkyllistä kaasua. Pitäkää aina hytinovet avoinna, kun puhallin käy.

5. Käynnistäminen tapahtuu, kuten edellä on selostettu, joko suoraan kaasulla tai nestemäisellä polttoaineella.

Ajon jälkeen.

Ruotsissa voimassa olevien määräysten mukaan (mainitsemme sen tässä, koska nämä ohjeet ovat erinomaisen hyvin soveltuvia ja hyödyllisiä meilläkin vapaaehtoisesti noudatettaviksi) saa vaunun ajaa autovajaan tai muun huoneuston *sisään* puukaasulla, mutta *ei ulos sieltä*, jos generaattori ulosajon takia täytyy sytyttää autovajan sisällä.

Kun ajo kultakin päivältä lopetetaan tai vaunu joutuu seisomaan pitkähkön ajan, on kaikki ilmantuloaukot suljettava. Tämä sisältää seuraavat osat:

- a. Puhaltimen ja generaattorin välinen ilmaläppä suljetaan.
- b. Ilmansäätöpyörää väännetään niin pitkälle kuin se menee ohjaajaa kohti (numeroa 1. kohti).
- c. Kaasuläppä suljetaan.
- d. Kaikkien luukkujen on oltava hyvin suljettuja.

Jos huomataan, että generaattori yhden yön seisomisen jälkeen yhä on lämmin ja että hiilivarasto siis palaa yön aikana, merkitsee tämä ilmavuotoa, joka on haettava esille. Erityisesti, jos vaunua säilytetään sisällä, johtuu tästä vaara, että myrkyllinen kaasu virtaa ulos ja täyttää autovajan, niin että täysin aavistamattamme meidät voi yllättää kaasu, ja olemme menetettyjä sisään astumissamme jälkeen.

Koska generaattorissa tapahtuvaa palamista ei voida pysäyttää muulla tavalla kuin tukkimalla ilmantulo, ei kannata ajon päätyttyä hoitaa generaattoria, jotta se olisi valmis seuraavaa päivää varten. Puhdistimen kyllä voi nuohota, ja sitäpaitsi on lisättävä vettä, jos vuodenajasta johtuen on ajettava höyryä käyttäen.

Vaikkakaan vesi yleensä ei ole niitä aineita, joita olisi erityisesti säästettävä, on sopivaa sulkea vesisäiliön hana, kun ajo päivältä lopetetaan, eikä avata sitä ennenkuin puhallin sytytyksen jälkeen on pysäytetty ja moottori lähtenyt käyntiin. Puhallinputkessa valitseva ilmanpaine puristaa nim. helposti veden ulos uimuri-

kammioista käynnistettäessä. Myöskään ei ole lainkaan käytettävä höyryä, ennenkuin palo on hyvin päässyt alkuun.

Jos höyrypannussa on hana, suljetaan tämä.

IV Luku. Hoito.

Puukaasukäyttö antaa erityisen hyviä tuloksia aiheuttamatta mitään suuria töitä, jos laitteelle omistetaan vain se hoito, mitä seuraavassa selostetaan.

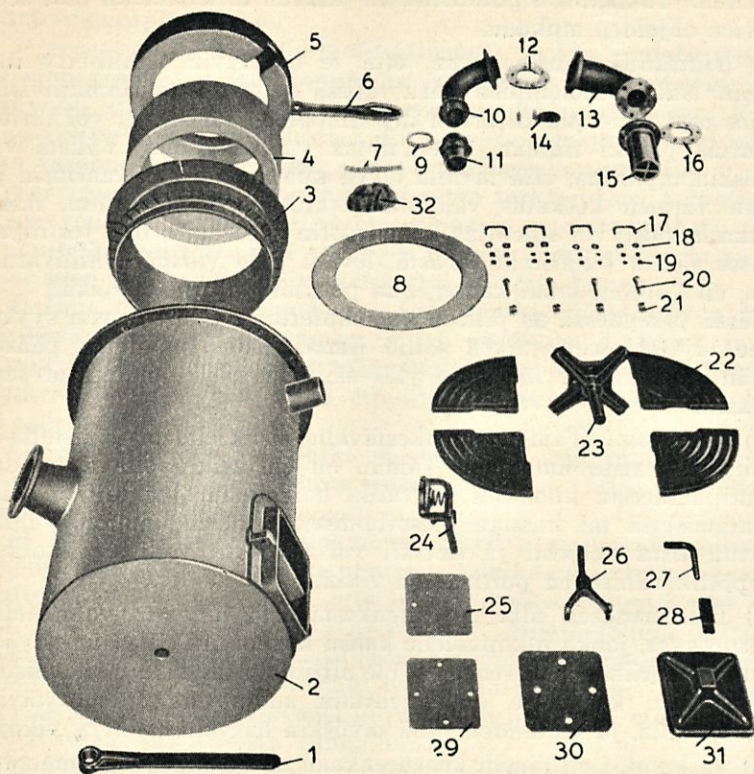
Ilman säännöllistä huolenpitoa on kuitenkin odotettavissa, että yhden tai toisenlaatuista vaikeuksia tulee esiintymään, jotka vaikeudet saattavat häiritä käyttöä hyvin arveluttavastikin. Laite kokonaisuudessaan on hyvin yksinkertainen rakenteeltaan ja sisältää äärimmäisen vähän liikkuvia osia, jonka tähden mitään oikeastaan ei voi joutua epäkuntoon ilman törkeää huolimattomuutta tai taitamattomuutta.

Kaasugeneraattorin hoito.

Generaattorin kaikki osat ovat hyvin tarkoin kokeillut, mitä eri osien mittoihin ja raaka-aineen valintaan tulee, jonka tähden se on aika "tunteeton" pienehköille pahoinpitelyille. Tästä huolimatta on kuljettajan kuitenkin silloin tällöin tutkittava, että generaattorin osat ovat vahingoittumattomia, niin ettei pesän epänormaali lämpö tai huolimaton kuonan poisto eikä hiilien alaskohentaminen ole aiheuttaneet sisäisiä vikoja.

Ainakin kerran viikossa täytyy jossain sopivassa tilaisuudessa joko antaa jäljellä olevan hiilen vaunun seisoessa hitaasti palaa tai jollain tulenvaarattomalla paikalla ulkona (esim. sadeilmalla) tyhjentää koko generaattori sekä tuhkaista että palamattomista hiilistä, niin että voidaan tarkoin tutkia generaattorin sisusta.

Niinkuin myöhemmin sivulla 25 selitetään, ei saa ryhtyä ajon aikana polttamaan loppuun koko pesää. Ilmantulon ollessa niin voimakas kuin on laita pesää loppuun poltettaessa syntyy nim. niin kova kuumuus, että sekä ilmasuulake että arina voivat sulaa. Puuhiilipesä voi ilmantulon ollessa korkeimmillaan vaikeudetta saavuttaa lämpötilan, joka on paljon raudan sulamispisteen yläpuolella ja vieläpä saavuttaa ilmasuulakkeeseen käytetyn sekoi-tuksen sulamispisteen. Pesän on sentähden joko annettava palaa loppuun itsestään tai tyhjennettävä jollain tulenvaarattomalla



Kuva 5. Polttouunin osat.

1. Arinan pudistusvipu. 2. Uunin peltikupu. 3. Tulenkestävästä valuraudasta valmistettu kaasurengas. 4. Alempi retorttirengas. 5. Ylempi retorttirengas. 6. Ylemmän retorttirengaan asbestitiiviste. 7. Renkaan 5 tarkastusaukon alle sijoitettava asbestipahvi. 8. Renkaiden 3 ja 4 välisen asbestipahvirengas. 9. Asbestitiiviste laippaan 10. 10. Ilmaputken mutka hiilivarastossa. 11. Putkiliitos. 12. Ilmaputkenmutkien 10 ja 13 välinen asbestitiiviste. 13. Ilmaputkenmutka. 14. Putkeen 10 sijoitettu salpaventtiili. 15. Ilmasuulake. 16. 13 ja 15 välinen asbestitiiviste. 17, 18 ja 19. Kiinnityspuristimia, jotka pitävät yhdessä arinan lohkoja. 20, 21. Arinanlohkojen kiinnityspultteja. 22. Arinanlohkoja. 23. Arinakeskiö. 24. Sytytys- ja tarkastusluukku. 25. Tuhkaluukun tiivistyslevy. 26. Tuhkaluukun pidäke. 27. Lukkoruuvi. 28. Pidäkkeen sinkilä. 29. Tuhkaluukun asbestitiiviste. 30. Tuhkaluukun kupariasbestitiiviste. 31. Tuhkaluukku. 32. Asbestijauhoa, jota tukitaan alemman retorttirengaan ja peltikuvun väliin.

paikalla. Täydellisen puhdistuksen jälkeen tarkastetaan osat seuraavien ohjeiden mukaan.

a) *Hiilisäiliö*: Tarkastetaan, että se on hyvin kiinnitetty itse uuniin. Näiden molempien osien välissä on erityinen rihmatiiviste, ja jos osat eivät ole riittävän lujasti yhteen kiristetyt, voi tärinä kuluttaa poikki rihman, joten ilmaa vuotaa sisään. Välistä voi myöskin tapahtua, että lavalla oleva kuorma tai generaattorin ja lavan välinen kosketus vähitellen kuluttaa levyn puhki, mikä seikka helposti voi aiheuttaa katastroofin generaattorille. Jos ilmaa pääsee sisään sellaisesta rei'ästä, leviää palo ylöspäin hiilivarastoon, eikä silloin kestä kauan, kun peltisäiliöön palaa reikä.

Tässä yhteydessä on jälleen huomautettava, että samasta syystä tulee täyttöluukun sulkea säiliö ilmatiiviisti. Jos ilmaa pääsee sisään luukusta, leviää palo ylös säiliöön edellä mainituin seurauksin.

b) *Polttouuni*. Tämän tulenkestävälle sisukselle on omistettava yksityiskohtaista huomiota. Tämän on ensiksikin oltava puhdas kiinnipalaneesta kuonasta ja vaila halkeamia. Jos hiilien alastyöntämisessä tai kuonan ulosottamisessa on huolimaton, vahingoittuu sisus helposti ja tietysti voi myöskin vallitseva korkea lämpötila vähitellen polttaa sen rikki.

c) Tiilikerroksen alla on tulenkestävästä aineesta valmistettu *kaasurengas*, jonka ulkopuolelle kaasua kokoontuu sitten imeytyäkseen moottoriin. Tämä rengas ei ole alttiina millekään mekaanisille kolhaisuille, koska se on verrattain suojattuna tulenkestävän sisuksen alla, ja sentähden siinä myöskin harvoin esiintyy vikoja.

d) Ja lopuksi on tämän kaasurenkaan alla *arina*, jonka muodostaa neljä valettua, liikutettavaan keskusristikkoon pulteilla kiinnitettyä lohkoa. Näissäkin voi huolimaton kohentaminen aiheuttaa tarpeettomia vahinkoja, mutta sitäpaitsi voi koko hiilivaraston loppuun palaminen kehittää niin korkean lämpötilan, että arina enemmän tai vähemmän sulaa. On sentähden paikallaan tarkoin tutkia arinan koko pinta.

e) *Ilmasuulake* on varmaankin se generaattorin osa, joka on pahimmin alttiina jonkun huolimattomuuden esiintyessä ajossa tai hoidossa. Koska ilma tulee sisään tämän suulakkeen kautta, kehittyä myöskin kovin kuumuus aivan suulakkeen edessä. Se on valmistettu metalliseoksesta, joka kestää hyvin korkeita lämpötiloja, mikä huippulämpötila kuitenkin voidaan saavuttaa, ellei hiilivarastoa ajoissa uusita. Jos suulake ei ensimmäisellä kerralla sula, palaa se kuitenkin etukäteen niin pahoin, että se lopulta käy käytökelvottomaksi. Tarkastettaessa tutkitaan, ettei se ole menettänyt

muotoaan eikä muuten osoita mitään merkkejä siitä, että se olisi ollut sulamispisteessään.

Generaattori toimii tosin moitteettomasti, vaikka suulake olisikin huomattavasti palanut, mutta jos huomataan sen palavan liian lyhyessä ajassa on varmasti käytetty pieniksi murskattuja hiiliä. Suulake on kuitenkin autossa kulutustavara niinkuin kaikki muutkin varaosat eikä sen voida ajatella kestävän loputtomiin.

Tarkastuspeili. Generaattorin sisustan tarkastuksen helpottamiseksi voidaan tehdä peili, esim. vanhasta peräytyspeilistä, joka kiinnitetään varteen, niin että peili voidaan viedä sisään ja kaikki osat siten tarkastaa sekä ylhäältä että alhaalta käsin.

f) *Ilmantuloaukon* muodostaa kulmaputki, johon liittyy hiilisäiliössä oleva laippa. Tämän laipan on oltava ilmatiivis ja siis hyvin kiristetty. Sitäpaitsi tulee suulakkeen aina olla hiilisäiliön keskellä, mikä edellyttää sitä, että ilmaputkea hiiliä kohennettaessa ei saa vääntää sivulle.

On sattunut, että ilmaputki on vääntynyt niin, että suulake on joutunut sivulle, josta johtuu vaara, että palo tulee niin lähelle muurausta, että tämä vahingoittuu.

g) *Tuhkaluukku.* Tarkastakaa, että tiivistys ei ole vahingoittunut kuonan tai kivien kiinnipuristumisesta luukkuja suljettaessa ja sitäpaitsi varmistautukaa siitä, että luukku kulkee helposti sekä että sen kiristysruuvien kierteet ovat puhtaat. Silloin tällöin on ruuvi voideltava hyvin grafiittirasvalla tai pahimmassa tapauksessa moottoriöljyllä. Jos kierteet kerran ovat pahasti vahingoittuneet siitä syystä, että ne ovat kulkeneet kuivina, voi tapahtua, että ruuvia ei voi irrottaa eikä kiristää kunnollisesti.

h) *Tarkastusluukku.* Se pieni putkensuu, jonka kautta paloa voidaan tarkastaa, täytyy voida sulkea ilmatiiviisti jousen puristamalla kannella, joka puristetaan kiinni nivelessä liikkuvan kahvan avulla. Aikaa myöten voi kannen tiiviste kulua pois, erityisesti alareunastaan, ja sentähden on tätä tiivistettä tarkoin pidettävä silmällä. Sen muodostaa kuumuutta kestävä, grafiitilla päällystetty asbestitiiviste.

Jos tiiviste on vahingoittunut, on tarkastettava, ettei siihen ole syynä se, että putkea on vahingoitettu vartaalla, jota on käytetty pesän kohentamiseen tai sytykkeiden uuniin työntämiseksi. Putkensuun on oltava tasainen ja lasikankaalla puhdistettu tiivisteestä.

i) *Generaattorin kiinnitystä* kehykseen (generaattorikiskoihin) täytyy säännöllisin väliajoin tarkistaa. Kiinnityslaitteet eivät tietenkään saa tärinässä irtautua kehyksestä, koska siten voi syntyä tuntevia vahinkoja kiskoihin. Myöskään generaattorin kiinnitys-

laite (kulmalevyt) eivät saa irtautua generaattorista eikä kehyksessä olevista kiinnikkeistä.

Putkijohdot.

Generaattorista ulostuleva johto enempää kuin muutkaan putket eivät oikeastaan tarvitse hoitoa, ennenkuin monen kymmenen tuhannen kilometrin ajon jälkeen. Varmuuden vuoksi on kuitenkin tarkistettava, että kaikki laipat ovat kunnollisesti kiristetyt, niin että tiivisteet eivät kulu rikki tärinästä.

Varmuuden saamiseksi koko putkiston ehdottomasta tiiviydestä on, puhaltimen käydessä, vietävä palava bensiiniin tai spriihin kastettu vanutukko kaikkien laippojen ja tiivistyspintojen viereen kaasumuodostuksen päästyä kunnolla käyntiin. Mahdollinen epätiiviyys näyttäytyy siten, että ulosvirtaava kaasu syttyy, ja sellaisen vian huomaaminen on erittäin tärkeätä. Toisaalta vaikeuttaa se moottorin käynnistystä, toisaalta on tarjona vaara, että vika maantiejossa pahenee, niin ettei vaunu yksinkertaisesti lähde paikaltaan.

Höyrypannu.

Tämän rakenne on ylen yksinkertainen, mutta koska se sisältää vettä, voivat ruostekerrostumat vähitellen heikentää sen tehoa. Sen hajoittaminen ja puhdistaminen muun suuremman korjauksen yhteydessä on sentähden suositeltava.

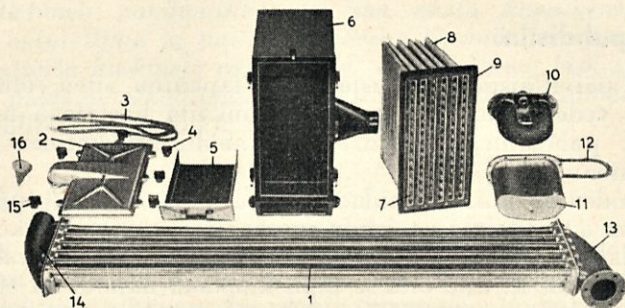
Ruosteen muodostumisen estämiseksi tai ainakin rajoittamiseksi vesilaitteissa voidaan veteen edullisesti sekoittaa G. M. ruostesuojaöljyä, joka oikeastaan on tarkoitettu moottorin jäähdytysvedelle. Pari, kolme ruokalusikallista on sopiva määrä täyteen vesisäiliöön. Veden korkeutta säännöstelee uimurilaite, jossa veden kulkutie on niin pieni, että vesitankista tuleva ruoste helposti voi tukkia sen. Uimurilaite on sentähden verraten usein hajoitettava ja huuhdeltava puhtaaksi. Jos kiertokulku pysähtyy täällä, vaikuttaa tämä hyvin tuntuvasti polttoainetalouteen, minkä vuoksi asianmukainen huolenpito tästä laitteesta on vain puhtaasti taloudellinen kysymys.

On osoittautunut, että monet puukaasuautojen kuljettajat ovat sitä mieltä, että veden lisääminen kaasuun on kaikkea merkitystä vaille. Syyinä tällaiseen käsitykseen on epäilemättä se, että veden tulo puutteellisen puhdistuksen takia on täysin lakannut. Avataanpa vesihana tai ei, jos vettä lisätään tai ei lisätä, ei luonnollisestikaan moottorin käynnistä huomata, ovatko putket tukkeutuneet. Vesilaitteiden puhdistuksen jälkeen tullaan varmasti huomaa-

maan tuntuva ero moottorin voimassa toisaalta vesihanan avoinna toisaalta sen suljettuna ollessa.

Uimurikammion korkeutta voidaan säätää, niin että tulevaa vesimäärää voidaan vähentää. Pinnan ollessa korkeammalla saadaan enemmän vettä, suurempi vesimäärä antaa enemmän höyryä siitä syystä, että suurempi vesimäärä on kosketuksissa kuuman kaasuputken kanssa höyrypannussa.

Kuivia hiiliä käytettäessä ja ilman sitäpaitsi ollessa erityisen kuivaa tarvitaan enemmän höyryä kuin esim. syksyllä, kun hiilet pysyvästi säilyttävät kosteutensa. Kuljettajan täytyy itse oppia



Kuva 6. Puhdistin ja höyrypannu hajoitettuna.

1. Jäähdytin. 2. Puhdistinluukku. 3. Luukun tiivistyslista.
4. Luukun mutterit. 5. Nokilaatikko. 6. Puhdistinkammio.
7. Laskostetut täyttölevyt. 8. Suodatinkehukset kangas-
- pusseineen. 9. Kehyspidikkeet. 10. Kaasuputkenmutka
- höyrypannussa. 11. Höyrypannu. 12. Höyrypannun kansi-
- tiiviste. 13. Kaasujäähdyttimen tuloputki. 14. Jäähdytti-
- men lähtöputki (ilman laippaa). 15. Puhdistinkannen
- mutteri. 16. Metallinen varmuussiivilä.

ratkaisemaan, kuinka suuri vesimäärä on tarpeellinen, ja sen hän pian oppii määräämään osaksi moottorin voiman perusteella, osaksi mahdollisesta veden tiivistymisestä hiilisäiliön yläosassa. Jos hiilisäiliö on märkä ylhäältä, on pesä saanut liikaa höyryä. Kuten aikaisemmin on mainittu, tarvitaan tuskin vettä talviajossa, joka jäätymisvaaran vuoksi onkin erittäin edullista.

Höyrypannusta menee kaasujohto jäähdyttimeen, jonka muodostaa suurehko peltisäiliö, joko aivan litteä tai enemmän tai vähemmän putkenmuotoinen. Tässä jäähtyy kaasu niin paljon, että sen lämpötila tulee moottorille sopivaksi, mutta jäähdyttäjän suuren läpikulkupinta-alan johdosta alenee kaasun nopeus, niin että noki-
osasia vähitellen kerääntyy jäähdyttimeen. Pitkähkön ajon (parin-

kymmenen tuhannen kilometrin) jälkeen on sentähden sopivaa ruuvata jäähdyn hajalle ja sen sisus joko raapia lattaraudalla tai harjata sopivalla harjalla. Tällöin voidaan työkalustoon sisältyvää puhdistinta varten tarkoitettua nokihaarjaa käyttää, jos sen vartta vain oikaistaan ja mahdollisesti jatketaan. Senjälkeen kuin noki on raavittu tai harjattu irti, puhalletaan jäähdyn puhtaaksi paineilmalla, ellei sitä ole irrotettu, niin että noki voitaisiin pudistaa ulos.

Samalla kuin jäähdyn puhdistetaan, huolehditaan siitä, että se on lujasti kiinni kiinnikkeissään ja että sen peltilaipat ovat tiiviit ja ehyet.

Kaasunpuhdistin.

Paitsi päivittäistä nuohousta, joka tapahtuu siten, että noki-laatikko vedetään ulos ja puhdistinkankaita harjataan nuohous-harjalla, puhdistin ei tarvitse käytännöllisesti katsoen mitään huolenpitoa.

Kankaiden eli pussien voidaan katsoa kestävän sekä 10,000 että 15,000 km ajo, elleivät ne joudu suoranaisen väkivallan kohteiksi. Väkivallalla ymmärretään tällöin sitä, että nokihaarja on vahingoittunut tai kulunut, niin että se repii kankaan hajalle tai että palo on levinnyt niin alas, että kipinöitä pääsee aina puhdistimeen ja polttaa reikiä kankaisiin.

Mitä nokihaarjaan tulee, ei koskaan kyllin voimakkaasti voida painostaa sitä, että tämän kärki on varustettava kumitupella suojaksi rautalankojen ympärille.

Puhdistinkankaiden eheys tarkastetaan helposti siten, että irrotetaan molemmat mutterit, jotka pitävät yhdessä puhdistimen ulos-tulolaippaan.

Laipan sisäpuolella on kartiomainen metallikangassiivilä, ja niin kauan kuin tämä on puhdas noesta, tiedämme, että kankaat ovat ehyet. Kun kankaat rikkoutuvat, niin ne päästävät lävitseen nokea ja tämä asettuu silloin metallilankasihdille. Jos huomataan nokea sihdillä, on sentähden avattava puhdistin ja kankaat kehyksissään tarkoin tutkittava. Mahdolliset risaiset kankaat on heti vaihdettava uusiin, sillä muussa tapauksessa on tarjona vaara, että vaunu pysähtyy tielle siitä syystä, että varmuussihti on tukkeutunut noesta. Yksi tai pari varakangasta on aina pidettävä mukana hyvin pakatuna johonkin suojaiseen paikkaan, niin etteivät ne hankauksesta työkalujen tai muiden liikkuvien esineiden kanssa rikkoutu.

Jos puhdistimen kansi on avattu ja koko puhdistin hajoitettu, täytyy kokoonpano suorittaa mahdollisimman tarkasti. Kankaiden ja niiden kehyksien ja kannen välillä ei saa esiintyä lainkaan epä-

tiiviyttä, jonka tähden mitään ruuveja ei saa unohtaa pois. Samoin on kannen ja puhdistinkammion välisen tiivisteiden oltava ehdottomasti puhdas ja vahingoittumaton, ennenkuin kansi pannaan paikoilleen. Mitään tiivistysainetta ei ole käytettävä muuhun kuin tiivisteiden toisen puolen kiinniliimaamiseen. Jos tiivistysainetta käytetään molemmilla puolilla, ei kantta tietenkään voida irrottaa ilman, että tiiviste rikkoutuu.

Varoitus.

Puhdistimen nokilaatikkoa ei saa avata kaasugeneraattorin ollessa sytytettyinä ja putkiston kaasua täynnä, jos samalla joku generaattorin luukuista on avoinna. Velo putkien läpi synnyttää silloin palavan sekoituksen, joka itsesytytyksellä silmänräpäyksessä polttaa puhdistinkankaat.

Kaasunsekoitin.

Tässä on joukko liikkuvia osia, jotka eivät toimi tyydyttävästi, jos vivut ja nivelet ruostuvat. Kaikkien yksityiskohtien on oltava täysin helposti liikkuvia. Jos vipuja taivutetaan tai pahoinpidellään pihdeillä ja muilla sopimattomilla työkaluilla, ei moottoria voida hallita niinkuin olisi tarpeen. Sekoituslaitetta on sentähden käsiteltävä varoen ja silloin tällöin hiukan tarkastettava.

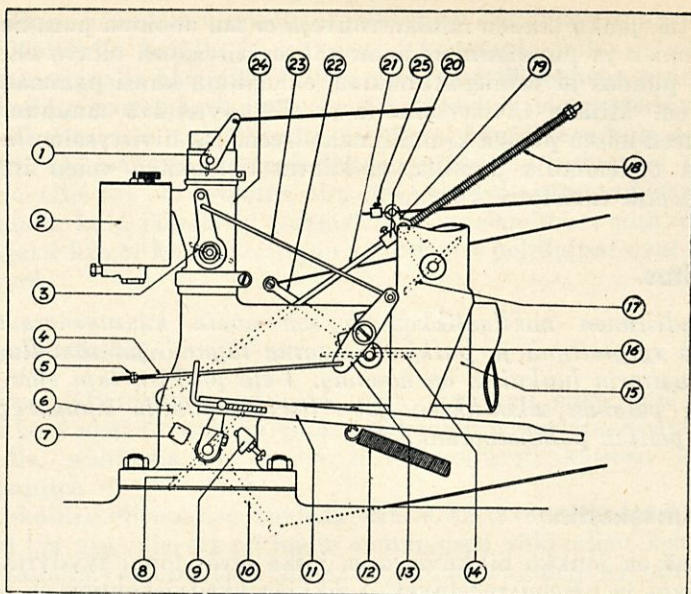
Sekoittimen säätö.

Puukaasun ja ilman sekoituslaitteessa on koko joukko vipu-
varsia ja tankoja, joiden on oltava yhteistoiminnassa määrättyllä tavalla, jotta moottori saisi oikean kaasusekoituksen, sekä myöskin jotta nestemäisen polttoaineen kaasuttaja voitaisiin kytkeä silloin kuin lisävoimaa tarvitaan. Osien sovitusta suoritetaan seuraavassa järjestyksessä:

1) Työntäkää vaihdinnuppi sisään niin pitkälle kuin se menee ja tarkastakaa, että läpän vipu 16 painaa etummaista pidäkettään vastaan. Puukaasuläppä on silloin täysin avoinna.

2) Tyhjäkäynti-ilma. Pidäke 20 ilmaläpän tangossa 21 asetetaan niin, että moottori käy tasaisesti noin 500 k/min. tyhjäkäyntinopeudella. Ilmaläppä on silloin hiukan avoinna, samalla kuin tietenkin myöskin kaasuläppä on hiukan avoinna.

3) Ilmaläpän ollessa täysin avoinna ja ilmasäätöpyörän niin pitkällä kuin se menee n:o 9 kohti kiristetään pidäke ilman-



Kuva 7. Kaasusekoitin-vaihdin.

1. Kuristusläppä. 2. Uimurikammio. 3. Kaasuttajan läppä. 4. Aseteltava läppävarsi. 5. Sovitusmuttereita. 6. Pääläpistä ilmaläppään kulkeva varsi. 7. Pääläpän pysäytin. 8. Pääläppä. 9. Pääläpän tyhjäkäyntipidake. 10. Pääläpän käsikaasuvipu. 11. Jalkakaasutanko. 12. Tangon palautusjousi. 13. Siirtovipu. 14. Vaihtoläppä. 15. Puukaasun tuloputki. 16. Läpänvaihdin. 17. Sekoitushilman läppä sekundääri-ilmaa). 18. Ilmaläpän vapaaikäntijousi. 19. Ilmaläpän vipu. 20. Ilmaläpän vivun pidäke. 21. Kaasu- ja ilmaläppien välinen tanko. 22. Vaihtovipu. 23. Kaasuttajan läpän tanko. 24. Kaasuttaja.

säätölankaan vipuvarren 19 vieressä. Tarkastakaa sitten, että ilmaläppä sulkeutuu *kokonaan*, kun ilmansäätöpyörää väännetään 0:aan päin niin pitkälle kuin se menee.

4) Säätötankoa 4, joka yhdistää kaasuttajaläpän 3 ja kaasutangon 11, säädetään mutterilla 5 niin, että kaasuläpän varsi koskettaa pidäkettä 7 läpän ollessa täysin avoinna, kaasutangon kulma samalla koskettaa säätömuttereihin 5. Kaasupolkimen yhä alemmaksi painaminen avaa silloin kaasuttajan läpän.

5) Kaasuttajan kuristusläppä yhdistetään kuristusvaijerin kanssa, niin että läppä on täysin avoinna kun nuppi on täysin sisään työnnettynä.

6) Kaasuttajan neulaventtiili. Vetäkää ulos vaihdinnuppi niin pitkälle kuin mahdollista, t.s. niin että moottori käy bensiinillä. Ajakaa moottori lämpimäksi. Ajakaa vaunua tiellä ja sovittakaa kaasuttajan polttoaineneula, niin että moottori käy tasaisesti. Tyhjäkäynnin ei voida ajatella nestemäisellä polttoaineella tulevan täysin tasaiseksi, joka johtuu siitä, että kaasuttajasta puuttuu tyhjäkäyntilaite, kun sitä käytetään puukaasujaan. Tyhjäkäynnin polttoaine on niin ollen otettava pääsuutimesta, jonka tähden tulo käy hieman epäsäännölliseksi.

7) Tyhjäkäynti on jätetty pois, jottei nestemäinen polttoaine kuluisi sitä kautta tavallisessa ajossa.

Kaasuttajaläppää ei saa asettaa avoimeksi tyhjäkäyntiä varten pysäytinruuvilla muutoin kuin venttiilejä säädettyäessä. Jos läppä on avoinna kaasujossa, imee moottori ilmaa tämän kautta eikä sekoitusta voida säätää kojelaudalla olevalla ilmapyörällä, tai moottori kestää vähemmän ilmaa kuin tavallisesti tämän kautta.

Ilmanpuhdistin.

Heti kun ilmanpuhdistimen metallilastuille kerääntyy tomua, on se irrotettava ja huuhdeltava bensiinissä. Kun kaikki bensiini on haihtunut, kastetaan puhdistin niin pitkälle kuin metallilastuja ulottuu, ohueen moottoriöljyyn, jonka annetaan juosta pois ennen kuin puhdistin asetetaan uudelleen paikoilleen.

Kaasuttajan siivilä.

Ennenkuin polttoaine tulee kaasuttajaan, kulkee se siivilän läpi, johon päästään käsiksi, kun kaasuttajan pohjatulppa on irrotettu. Siivilä on varovasti huuhdottava polttoaineessa ja puhallettava puhtaaksi ennen kiinnitystä.

Uimurin korkeus.

Kaasuttajan uimurikorkeutta voidaan säätää erilaisia polttoaineita varten siten, että uimurin sulkuneula voidaan sijoittaa neljään eri paikkaan uimuritankoon. Pinta asetetaan siihen kohtaan, josta saadaan haluttu moottoriteho. On vain tarkastettava, että polttoaine ei tipu ulos suutimesta ilmaläpän alapuolelta, kun vaunu kalistuu taaksepäin.

Puhallin.

Sen verrattain korkean virranvoiman johdosta, jonka puhallin vaatii, täytyy sen johtoja aika-ajoin tarkastaa, niin että aina voi-

daan luottaa sen niin tarpeelliseen täyteen tehoon. Huono puhallin aiheuttaa huonon käynnistuksen.

Puhallin on ainakin kerran vuodessa jätettävä sähkökorjaamolle täydellistä tarkastusta varten, niin että laakerit saavat voidetta ja kollektori hiiliharjoineen ei kulu epänormaalisti, joka aiheuttaisi ylimääräisiä korjauskuluja.

Generaattori.

Puukaasuautoissa saa käynnistinmoottori työskennellä paljon enemmän kuin tavallisessa autossa, ja siksi vaaditaan, että generaattori lataa akkua koko kapasiteetillaan heti, kun tämä alkaa purkautua. Erikoiskorjaamon on tarkastettava generaattori säännöllisin väliajoin tarpeettomien virrankulutusten välttämiseksi.

Kahdesta akusta ei ole mitään hyötyä, ellei generaattorista saada virtaa.

Akku.

Käynnistyskuormitus asettaa akulle suuria vaatimuksia, ja sen tähden sen happotäytettä on tarkastettava useammin kuin tavallisesti. Tarkastakaa akku joka viikko ja lisätkää vettä.

Latausaseman on ajoittain tarkastettava, että akku todellakin pysyy varattuna. Huonosti varattu akku turmeltuu ja käynnistys vaikeutuu tarpeettomasti.

Sytytyslaitteet.

Puukaasumoottorin korkean puristuksen johdosta on sytytyskipinän vaikeata hypätä tulpan kärkien välillä. Kipinäväli on sen tähden pidettävä niin pienenä kuin noin 0,4 mm:nä ja tulpan on oltava hyvin puhdas sekä sisältä että päältä.

Vaikea käynnistys, läpilyönti kaapeleissa, virranjakajan kannessa ja tulpissa sekä huono moottorinkäynti, alhainen kierrosluku ja heikko moottori johtuu usein vain siitä, että kipinäväli on liian pitkä puukaasumoottorin korkealle puristukselle ja muille erikoisoloille.

Virranjakajan tulee olla puhdas loasta, öljystä ja kosteudesta sekä ulkoa että sisältä. Pieninkin kipinäönti kannessa on merkinä siitä, että kansi on vaihdettava uuteen, sillä muussa tapauksessa jää helposti tielle, missä ei mitään varaosia ole saatavissa.

Matalajännitekaapeliin tulee olla ehjiä ja hyvin vedettyjä, niin että koko jännite tulee sytytyksen hyväksi.

Korkeajännitekaapeliin tulee olla pehmeitä ja vapaita kaikista murtumista, joiden kautta puukaasumoottorin erityisen korkea jän-

nite voi hakeutua kehykseen tai toisiin kaapeleihin sen sijaan että menisi sytytystulpan kautta.

Kaapeleiden tulee olla kiinni kosketinhylyssään, niin ettei mikään ylimääräinen kipinäväli voi aiheuttaa kipinöintiä.

Muistakaa, että tehokkaat sytytyslaitteet merkitsevät puolta käynnistystä.

Sytytystulpat.

Yleensä ollaan sitä mieltä, että puukaasukäyttöisessä moottorissa on käytettävä sytytystulppia, jotka kestävät moottorissa esiintyviä suuria lämpörasituksia paremmin kuin ne tulpat, jotka vaunussa on nestemäisellä polttoaineella käytettäessä. Mitä General Motorsin merkkeihin tulee, on kuitenkin osoittautunut, että normaalit sytytystulpat ovat täysin luotettavia. Ellei joku tulppamalli kuitenkaan vastoin luuloa, sopisi, on aina saatavissa jokin toinen malli, joka antaa halutut tulokset.

Moottori.

Moottori ei yleensä mitä puukaasukäyttöön tulee vaadi mitään erityistä huolenpitoa, vaan hoidetaan sitä, kuten tavallista käsi-kirjan ohjeiden mukaan.

Mitä voiteluun tulee, on kuitenkin huomautettava, ettei öljyä yleensä tarvitse vaihtaa niin usein kuin nestemäisellä polttoaineella ajettaessa, koska sekaantumista ei esiinny eikä samaa sakkamuodostusta. Jokainen ajuri huomaa kyllä pian, kuinka hänen moottorinsa öljyvarasto on uusittava.

Suoraan puukaasulla käynnistettäessä on talvisaikaan ehdottomasti käytettävä ohutta öljyä, jos vaunu seisoo ulkona, sillä muuten käynnistinmoottori tuskin jaksaa vääntää moottoria riittävän nopeasti riittävien kaasumäärien sisään imemiseksi sekä palon ylläpitämiseksi käynnistysyritysten aikana. Mitä alempi lämpötila on, sitä pienemmäksi tulee myöskin akun teho, jonka tähden siis kaikki tekijät vaikuttavat vain käynnistystä ehkäisevästi. Tämä voidaan välttää vain tarkasti hoitamalla kaikkia osia.

Varovaisuussääntöjä.

Eräiden vaarojen ehkäisemiseksi, joita voi esiintyä käsiteltäessä kaasugeneraattoreilla varustettuja, puuhiilellä tai muulla kiinteällä polttoaineella kulkevia moottoriajoneuvoja ajettaessa, autovajassa tai pysäköitäessä, ovat seuraavat varovaisuustoimenpiteet tarpeen:

A. Generaattoria rakennettaessa ja asennettaessa on huomattava:

- 1) että generaattorin ilmantuloputken kiinnitetään sekä sulkuventtiili tai jokin muu sopiva sulkulaite sekä räjähdys-suojus, jottei autovajan ilma pääsisi putken kautta yhteyteen generaattorin kuuman sisuksen kanssa;
- 2) että generaattorin kaikki luukut ja kannet samasta syystä ovat huolellisesti tiivistettyjä;
- 3) että bensiinisäiliö ei saa vetää enempää kuin 5 litraa ja että se sijoitetaan mahdollisimman kauaksi generaattorista;
- 4) että kaasugeneraattoria asennettaessa ryhdytään toimenpiteisiin, jotka ehkäisevät generaattorikaasun tunkeutumisen ohjaajahytettiin tai matkustajille tarkoitettuun tilaan;
- 5) että generaattoriin tai, ellei tämä käy päinsä, sen suojuslevyyn tai hytin seinään sen ulkopuolelle kiinnitetään selvään havaittava pysyvä, sisällöltään alempana kohdassa B 1) mainitun laatuinen kilpi;

B. Generaattoria käytettäessä on huomattava:

- 1) että generaattorin sytyttäminen, sen luukkujen, kansien ja venttiilien avaaminen ja tuhkan ulosotto ei saa tapahtua vajassa eikä muussa rakennuksessa, vaan ainoastaan ulkona eikä tulenarkojen aineiden läheisyydessä;
- 2) että käynnistyspuhallinta käytettäessä ohjaaja ei saa olla ohjaajahytissä;
- 3) että kaasugeneraattorilla varustetulla ajoneuvolla ei kuljeteta bensiiniä tai muita tulenarkoja öljyjä sisältäviä astioita, jos k.o. aineen syttymispiste on alle tai yhtä kuin $+40^{\circ}\text{C}$, tai sellaisia tyhjiä astioita, joita ei ole puhdistettu;
- 4) ettei räjähtäviä aineita kuljeteta kaasugeneraattoriautossa tai sellaiseen kuuluvassa perävaunussa ilman viranomaisen lupaa;
- 5) että vaja, missä ajoneuvoa säilytetään, voidaan hyvin tuulettaa ja laaditaan niin, että ilma ei pääse tunkeutumaan sieltä huoneisiin, joissa ihmiset tai eläimet oleskelevat.

GM-GASGENERATOR
SYSTEM SVEDLUND
TILLVERKAD AV
GENERAL MOTORS NORDISKA AB.
STOCKHOLM
MODELL GMS SERIE Nr.

OBSERVERA!

Det är förbjudet att inomhus
eller i närheten av eldfarliga
ämnen tända generatoren, utta-
ga aska eller öppna luckor!

Kaasugeneraattoriin kiinnitettävä numero- ja merkkikilpi.

Käyntihäiriöt ja niiden poistaminen.

Epänormaalin pitkä lämpiämisaika.

- 1) Epätavallinen puhdistus
- 2) Puhallin käy huonosti. (Sähköpuhallin).
- 3) Märät hili.

Riittävä valmistusaika.

Tutkikaa puhallinmoottorin harjat ja johdot. Tutkikaa, ettei hili-kappale ole tukkinut suulaketta. Käyttäkää mahdollisuuden mukaan kuivia hiliä käynnistettäessä. Jos hiliä ovat märkiä, antakaa täyttöluukun ja tuhkaluukun olla avoimina.

Moottori ei sytytä.

- 1) Liian vähän kaasua.
- 2) Soveltumaton sekoitussuhde kaasun ja ilman välillä.

Kiihdyttäkää paloa puhaltimella. Hiilten ollessa kosteita avatkaa uudelleen luukut. Säätäkää sekundääri-ilmaa hitailla liikkella molempiin suuntiin, kunnes oikea asento löydetään.

Moottori sytyttää, mutta pysähtyy taas.

- 1) Liian vähän kaasua, joka nyt on loppunut putkista.
- 2) Kiiivas palaminen suutimen ympärillä, niin että sinne on syntynyt tyhjä tila ja kaasumuodostus on vaikeutunut.
- 3) Kaasun kokoonpano vaihtelee ennenkuin generaattorin oikea työlämpö on saavutettu.

Antakaa puhaltimen käydä vielä yksi minuutti.

Avatkaa täyttöluukku ja työntäkää hiliä sisään. Tarkatkaa sekundääri-ilmaa. Sovittakaa sitä järeämpään.

Moottori toimii epätasaisesti.

- 1) Ilman asettelu väärä.

Sovittelkaa sekoitusilmaa kunnes tasainen käynti saavutetaan.

Moottorin teho vähenee ajettaessa.

- 1) Kaasujohtojen vastus lisääntynyt.
- 2) Vuoto generaattorissa tai johdoissa. *)
- 3) Hiliä eivät laskeudu generaattoriin (liian suuria kappaleita).
- 4) Vika höyrynlisäyksessä, jos selasta käytetään (Svedlundin järjestelmä).

Vähentäkää hiukan sekoitusilmaa. Kun tämä ei enää auta, tutkikaa arina, puhdistin ja mahdollisesti johdot.

Tutkikaa laipat ja muut liitokset. Tunnustelkaa, ettei generaattori ole epänormaalin lämmin. Jos niin on, tutkikaa, ettei itse generaattorissa ole vuotoa.

Liikuttakaa hiliä täyttöluukun kautta.

Tarkastakaa, että vettä on. Varmistautukaa siitä, että uimuri ja johdot toimivat.

Teho vähenee nopeasti — moottori pysähtyy.

- 1) Varmuussuodatin tukkiutunut rikkiäisten puhdistinkankaiden johdosta.
- 2) Suulake sulanut. Tämän yhteydessä kuumenee generaattori usein epänormaalisti.

Puhdistakaa varmuussuodatin ja vaihtakaa puhdistinkankaat. Ennen käyttöpanoa tutkikaa erityisesti, ettei generaattorin ja puhdistimen välillä ole vuotoa. Suulakkeen vaihto. Käyttäkää sopivia hiliä.

Moottori sytyttää hehkusta.

- 1) Sytytystulpan hehkuluku virheellinen.
- 2) Venttiilivika.

Toimittakaa sytytystulppien vaihto. Kaasukäytössä ja korkeammalla puristuksella vaaditaan kovempia tulppia.

Tarkistakaa venttiilit.

*) Erityisen vaarallinen on vuoto generaattorin ja puhdistimen välillä, koska kaasu puhdistimeen tullessaan silloin on riittävän vahvaa polttaakseen ja turmellakseen kankaat.

Sisällysluettelo.

I Luku.

Puukaasun käyttö	4
Sekoitin	6
Kaasugeneraattori	4
Kaasujäähdytin	5
Kaasunpuhdistin	5
Sekundääri-ilman säätö	7
Höyrypannu	6

II Luku.

Toimintatapa	7
--------------------	---

III Luku.

Ajo	10
Polttoaine	11
Päivittäinen käynnistys	22
Käynnistysvalmistelut	12
Ajon jälkeen	25
Ajo	16
Käynnistys nestemäisellä polttoaineella	16
Kaasulla käynnistäminen	14
Vaunutarkastus	10

IV Luku.

Hoitto	24
Akku	34
Puhallin	35
Kaasuttaja	35
Kaasunsekoitin	51
Kaasugeneraattori	24
Moottori	35
Sytytyslaitteet	34
Höyrypannu	28
Varovaisuussääntöjä	56
Käyntihäiriöt	38
Varoitus	2

1	...	...
2	...	...
3	...	...
4	...	...
5	...	...
6	...	...
7	...	...
8	...	...
9	...	...
10	...	...
11	...	...
12	...	...
13	...	...
14	...	...
15	...	...
16	...	...
17	...	...
18	...	...
19	...	...
20	...	...
21	...	...
22	...	...
23	...	...
24	...	...
25	...	...
26	...	...
27	...	...
28	...	...
29	...	...
30	...	...
31	...	...
32	...	...
33	...	...
34	...	...
35	...	...
36	...	...
37	...	...
38	...	...
39	...	...
40	...	...
41	...	...
42	...	...
43	...	...
44	...	...
45	...	...
46	...	...
47	...	...
48	...	...
49	...	...
50	...	...
51	...	...
52	...	...
53	...	...
54	...	...
55	...	...
56	...	...
57	...	...
58	...	...
59	...	...
60	...	...
61	...	...
62	...	...
63	...	...
64	...	...
65	...	...
66	...	...
67	...	...
68	...	...
69	...	...
70	...	...
71	...	...
72	...	...
73	...	...
74	...	...
75	...	...
76	...	...
77	...	...
78	...	...
79	...	...
80	...	...
81	...	...
82	...	...
83	...	...
84	...	...
85	...	...
86	...	...
87	...	...
88	...	...
89	...	...
90	...	...
91	...	...
92	...	...
93	...	...
94	...	...
95	...	...
96	...	...
97	...	...
98	...	...
99	...	...
100	...	...

1. Moottori
2. Pääläppä
3. Imuputki
4. Kaasuputki
5. Varosiivilä
6. Kaasunpuhdistaja
7. Nokilaatikko
8. Puhdistinpussit
9. Kylmäkaasun putki
10. Tuuletin
11. Puhaltimen läppä
12. Ilmaputki
13. Arina
14. Tuhkatila
15. Ravistinvarsi
16. Tuhkaluukku

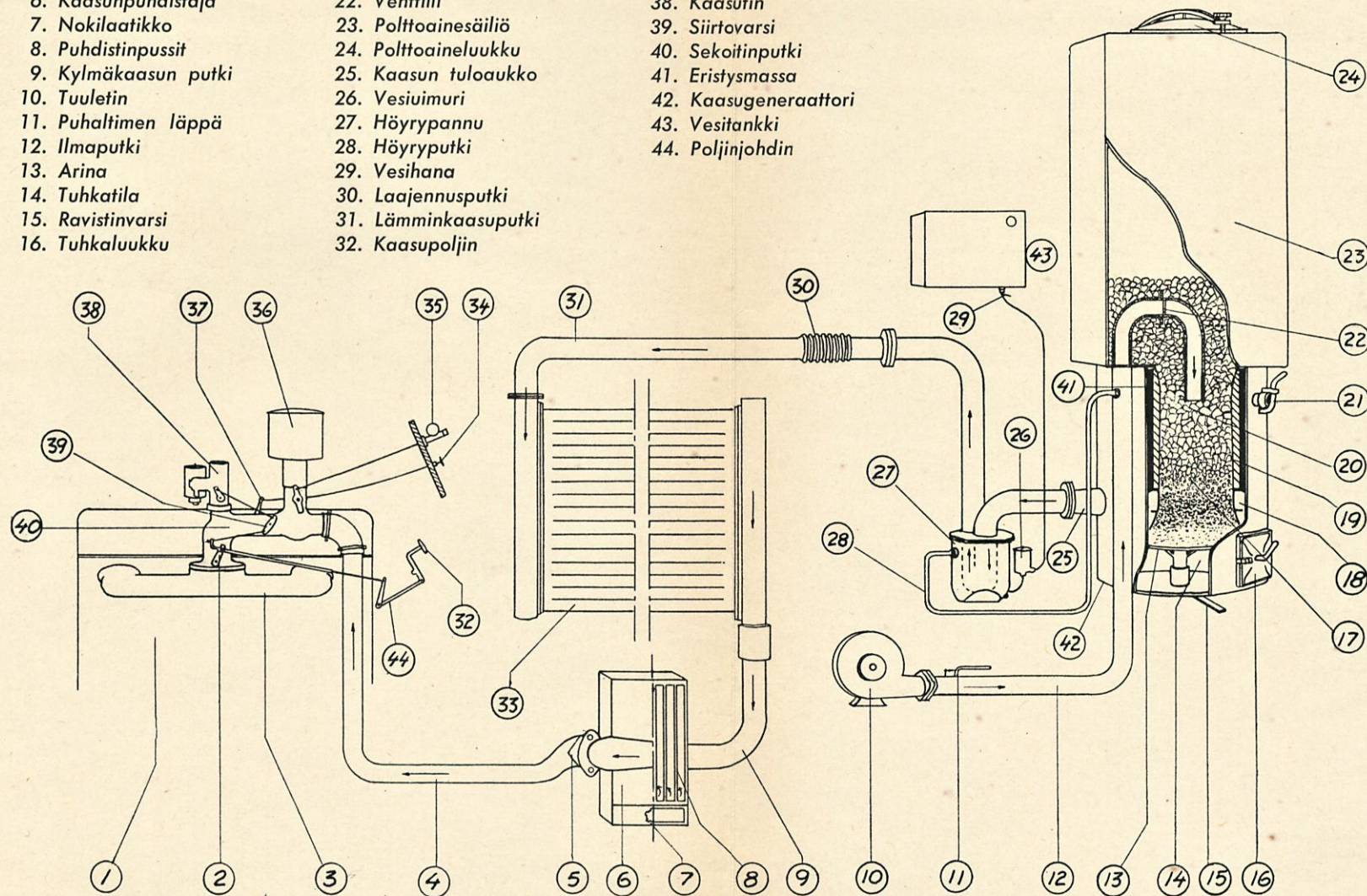
17. Vähennyspiiri
18. Kaasunkeraäjä
19. Tiilikeros
20. Palopiiri
21. Sytytysluukku
22. Venttiili
23. Polttoainesäiliö
24. Polttoaineluukku
25. Kaasun tuloaukko
26. Vesiuimuri
27. Höyrypannu
28. Höyryputki
29. Vesihana
30. Laajennusputki
31. Lämminkaasuputki
32. Kaasupoljin

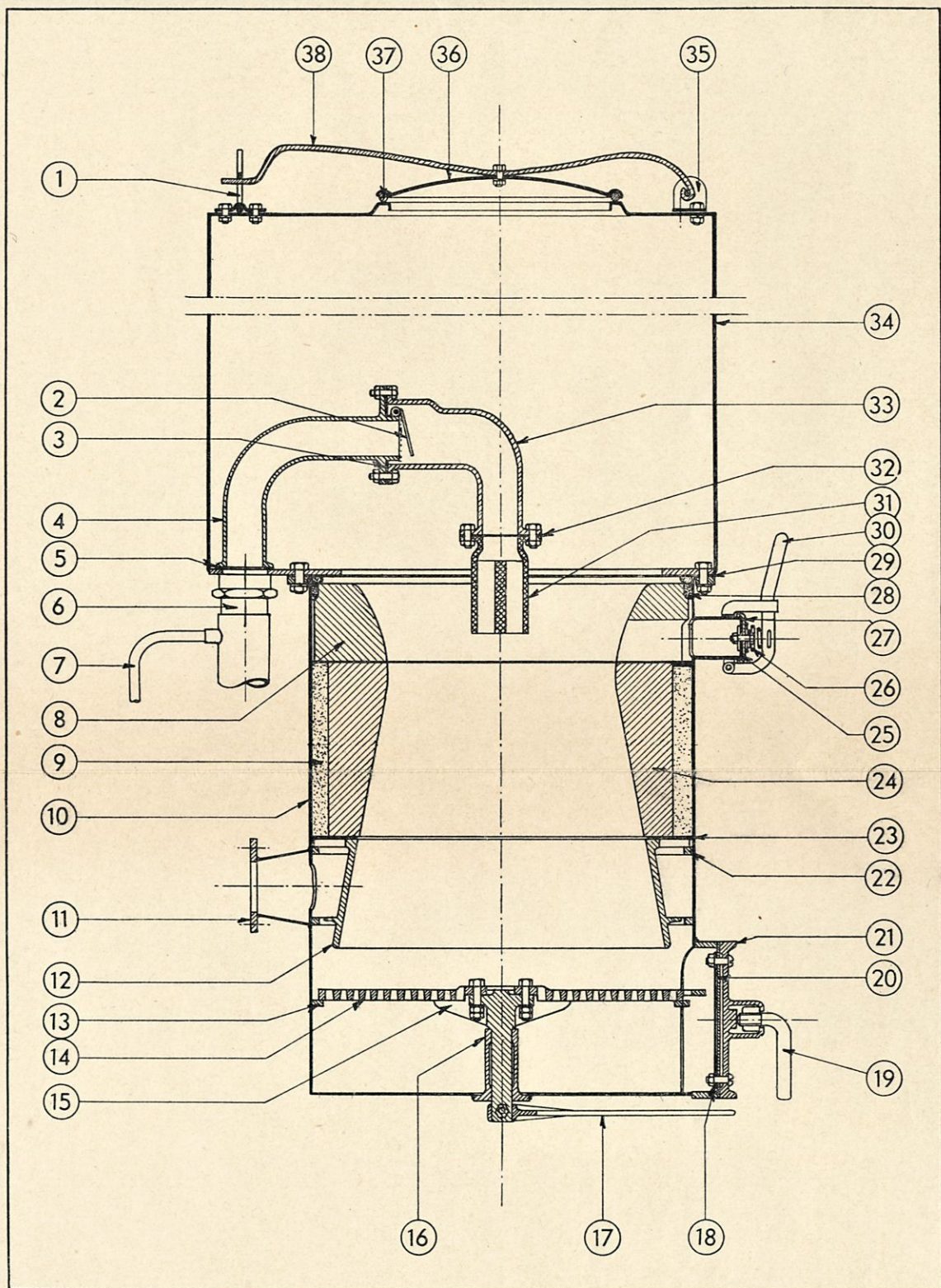
33. Kaasujäähdytin
34. Vaihdin
35. Kaasunilmasäätö
36. Ilmanpuhdistin
37. Vaihtimen vipuvarsi
38. Kaasutin
39. Siirtovarsi
40. Sekoitinputki
41. Eristysmassa
42. Kaasugeneraattori
43. Vesitankki
44. Poljinjohdin

KAAPAKUVA

G. M.-Puukaasulaitteesta

Svedlundin järjestelmä





Kuva 9. Lämpileikkaus kaasugeneraattorista.

1. Hiililuukun pidäkkeen lukkosinkilä. 2. Salpaventtiili. 3. Asbestitiiviste. 4. Ilmaputkenmutka. 5. Putkilaipan asbestitiiviste. 6. Putkiliitos. 7. Höyryputki. 8. Ylempi retorttirengas. 9. Asbestijauhoeristys. 10. Peltikupu. 11. Kaasun lähtöaukko. 12. Kaasurengas. 13. Arinan kannatusrenas. 14. Arina. 15. Arinan keskus akselleineen. 16. Arinan laakeri. 17. Pudistusvipu. 18. Tuhkaluukun tiivisteruuvi. 19. Lukkoruuvi. 20. Tuhkaluukun tiivistyskerros. 21. Tuhkaluukku. 22. Kaasurenkaan tukirengas. 23. Asbestirengas. 24. Alempi retorttirengas. 25. Asbestitiiviste. 26. Kartiomainen kierrejousi. 27. Sytytyslukku. 28. Asbestirihma. 29. Uunin ja säiliön välinen asbestirihma. 30. Sytytyslukun kahva. 31. Ilmasuulake. 32. Asbestitiiviste. 33. Ilmaputkenmutka. 34. Hiilisäiliö. 35. Salvan kiinnike. 36. Täyttöluukku. 37. Luukun kumitiiviste. 38. Jousiteräksinen luukun salpa.

